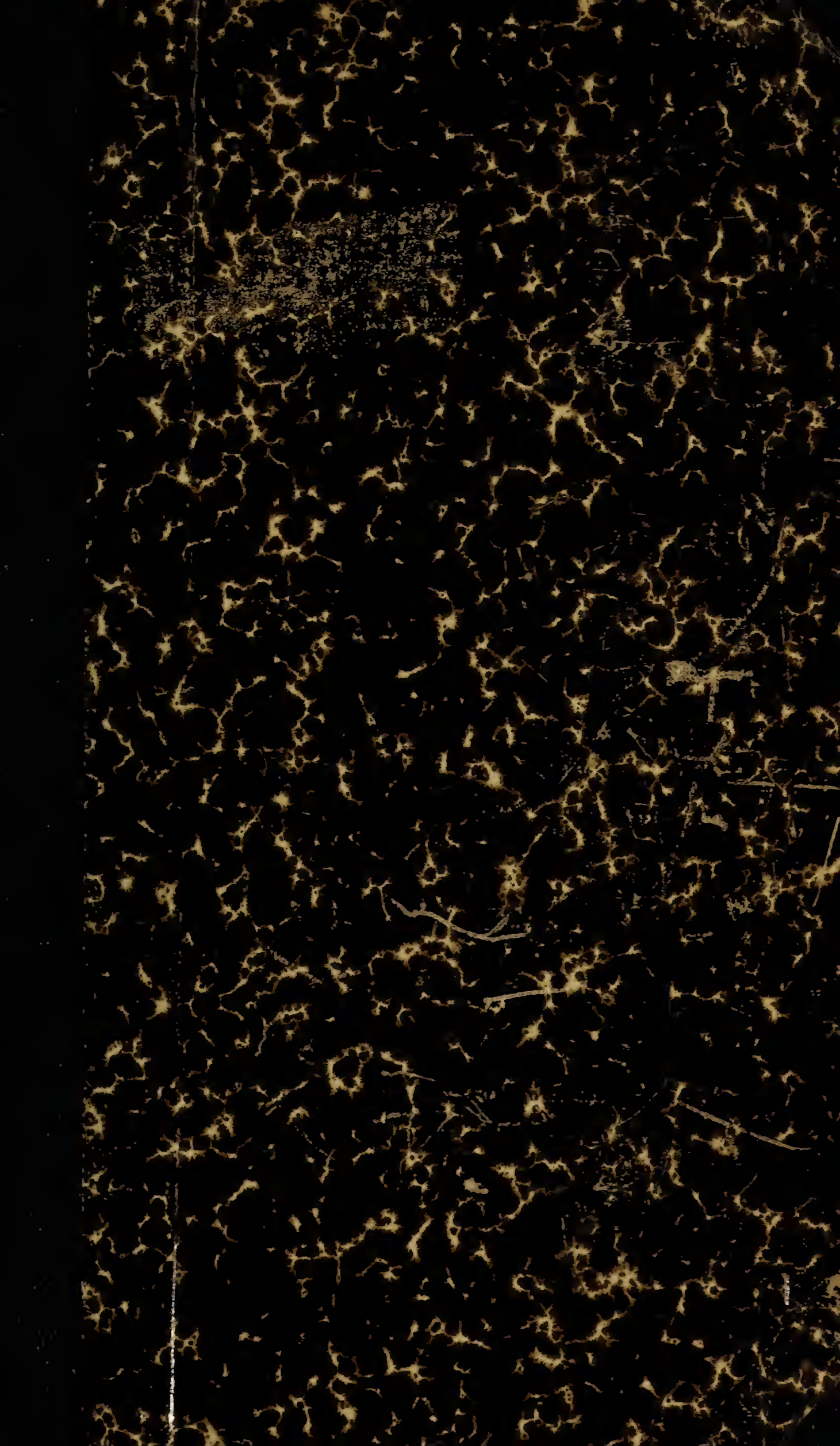
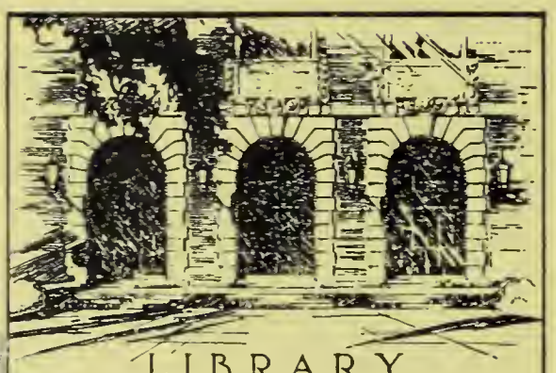


vol 2

I. A. Mitteilungen

OAK ST HIST



LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF ILLINOIS

506
NEU
cop. 2
v. 21-25,27

NOV 9 1956

NAT
HIST.

Return this book on or before the
Latest Date stamped below.

Theft, mutilation, and underlining of books are reasons for disciplinary action and may result in dismissal from the University.

University of Illinois Library

AUG 25 1967

L161—O-1096

Mittheilungen

aus dem

naturwissenschaftlichen Verein

für

Neu-Vorpommern und Rügen

in

Greifswald.

Herausgegeben

vom

Vorstand.

Ein u. Zwanzigster Jahrgang.

1889.

Mit 3 Tafeln.

BERLIN 1890.

R. Gaertner's Verlagsbuchhandlung

Hermann Heyfelder,

Schönebergerstrasse 26.

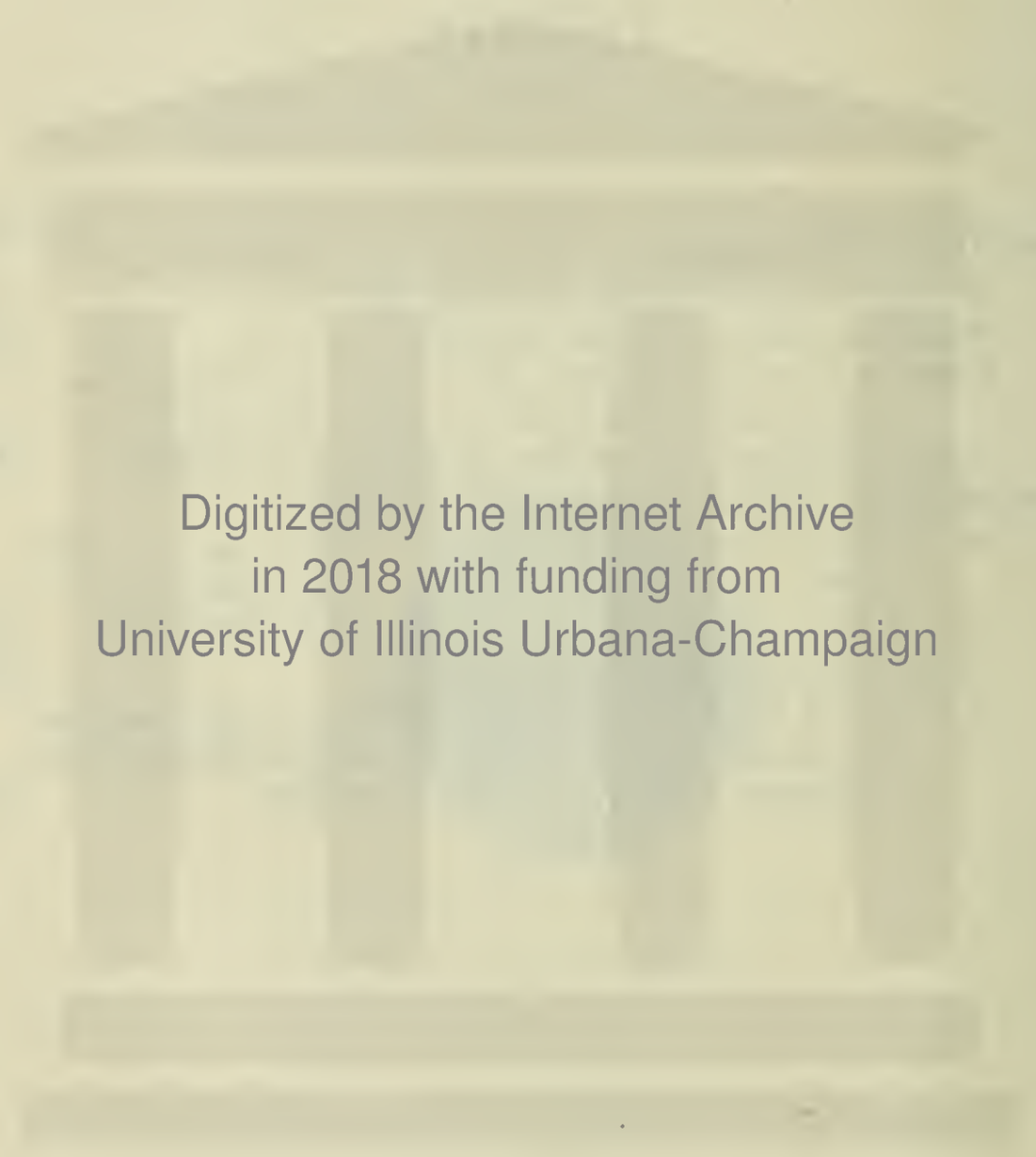
50
MEV
exp. 2
v. 27-35 27

Inhalt.

Seite.

Geschäftliche Mittheilungen:
- Verzeichniss der Mitglieder im Jahre 1889 V
- Rechnungsabschluss für das Jahr 1888 IX
- Uebersicht über die Vorträge, welche in den Sitzungen des Jahres 1889 gehalten worden sind X
- Verzeichniss der im Jahre 1889 eingegangenen Schriften . . XII

Wissenschaftliche Mittheilungen und Abhandlungen:
- M. Scholz, Ueber die geologischen Verhältnisse der Stadt Greifswald und ihrer Umgegend. (Mit Tafel I u. II) . 1
- F. v. Lepel, Feuchte Funken-Röhren und Gewitterblitze . . 30
- J. Bergmann, Influenzmaschine 35
- E. Cohen & W. Deecke, Sind die Störungen in der Lagerung der Kreide an der Ostküste von Jasmund (Rügen) durch Faltungen zu erklären? (Mit Tafel III) 40



Digitized by the Internet Archive
in 2018 with funding from
University of Illinois Urbana-Champaign

https://archive.org/details/mitteilungenausd2125natu

I.

Verzeichniss der Mitglieder des Naturwissenschaftlichen Vereins im Jahre 1889.

Andershof: Herr Dr. Kämmerer, Gutsbesitzer.
Anclam: - Dr. Tramm, Oberlehrer.
Divitz b. Barth: - Graf Krassow, Wirkl. Geh.-Rath, Excellenz.
Greifswald: - Abel, Buchdruckereibesitzer.
- Dr. Arndt, Professor.
- Dr. Babad, Custos der Univers.-Bibliothek.
- Dr. Baier, Professor, Geh. Reg.-Rath.
- Dr. Baumstark, Professor.
- Graf Behr-Behrenhoff, Landrath.
- Dr. Bengelsdorf, Geh. Sanitäts-Rath.
- Berger, Justizrath.
- Dr. Bergmann, Assistent.
- Berlin, W., Director.
- Biel, H., Kaufmann.
- Bode, Oberlehrer.
- Dr. Cohen, Professor.
- Dr. Credner, Professor.
- Dr. Deecke, Privatdocent.
- Dr. Eichstedt, Professor.
- Dr. jur. Fischer, Professor.
- Fischer, K., Kaufmann.

Greifswald: Herr Fismar, Pianofortefabrikant.
- von Foller, Oberst a. D.
- Fischer, Lehrer a. d. höheren Töchterschule.
- Friedrich, H., Rentier.
- Gaude, W., Kaufmann.
- Dr. Gerstäcker, Professor.
- Dr. Göze, Königl. Garteninspector.
- Grädener, Senator.
- Graul, Rector.
- Dr. Grawitz, Professor.
- Hauptfleisch, Candidat.
- Dr. Hesse, pr. Arzt.
- Dr. Hoffmann, pr. Arzt.
- Dr. Holtz, Professor.
- Holtz, Assistent am botan. Museum.
- Kettner, Rathsherr.
- Kirchhoff, Justizrath.
- Kohlmann, Buchhändler.
- Krause, Gymnasiallehrer.
- Krause, Apotheker und Drogist.
- Krey, Oberlehrer.
- Kunstmann, Apotheker u. Rathsherr.
- Labahn, Senator.
- Dr. Landois, Geh. Med.-Rath u. Professor.
- Dr. Limpricht, Geh. Reg.-Rath u. Professor.
- Dr. Löscher, Assistent am chem. Laboratorium.
- Dr. Loose, Rentier.
- Dr. Marsson, Rentier.
- Dr. Medem, Landgerichtsrath u. Professor.
- Dr. Minnigerode, Professor.
- Dr. Möller, Privatdocent.
- Dr. Mosler, Geh. Med.-Rath u. Professor.
- Dr. Müller, Privatdocent.
- Dr. Nietner, Stabsarzt.
- von Normann, Oberst a. D.
- Dr. Oberbeck, Professor.
- Ollmann, Kreis- u. Departements-Thierarzt.
- Palmgrèn, Pastor emer.
- Dr. Peiper, prakt. Arzt u. Privatdocent.

Greifswald: Herr Ollmann, Rechtsanwalt.
- Perlberg, Uhrmacher.
- Dr. Pernice, Geh. Med.-Rath u. Professor.
- Dr. Pietrusky.
- Plötz, Schlossermeister.
- Dr. Freiherr von Preuschen, Professor.
- Riewald, Lehrer.
- Dr. Rinne, Professor.
- Dr. Schirmer, Professor.
- Schmidt, Syndicus.
- Dr Schmitz, Professor.
- Dr. Scholz, Professor.
- Dr. Schreber, cand. philos.
- von Schubert, Oberst a. D.
- Schünemann, Gymnasiallehrer.
- Dr. Schultz, Professor.
- Dr. Schultze, Stadtsyndicus.
- Dr. Schwanert, Professor.
- Dr. Solger, Professor.
- Dr. Sommer, Professor.
- Freiherr von Steinäcker, Major a. D.
- Stechert, Redacteur.
- Dr. Störk, Professor.
- Dr. Strübing, Professor.
- Dr. Thomé, Professor.
- Dr. jur. Thomsen.
- Voigt, Rentier.
- Wagner, Oberförster
- Dr. Weitzel, Professor u. Oberlehrer.
- Wilken, Kreissecretair.
- von Wolffradt, General-Secretär.

Gützkow-Wieck: Herr Dr. von Lepel, Gutsbesitzer.

Helmshagen: - Drewitz, Pächter.

Ranzin b. Züssow: - von Homeyer, Rittergutsbesitzer u. Oekonomie-Rath.

Schmoldow b. Gützkow: - von Behr, Kammerherr.

Stettin: - Graf Behr-Negendank, Excellenz, Oberpräsident.

Stralsund: - Dr. Rollmann, Professor u. Oberlehrer

Dem Vereine sind während des Jahres 1889 neu beigetreten:

Greifswald: Herr Buttmann, Landgerichtspräsident.
- Edler, Assistent.
- Dr. Fischer, Professor u. Oberlehrer.
- Dr. Kruse.
- Dr. Löffler, Professor.
- Dr. Neumann, Assistent.
- Dr. Weinschenk, Assistent.

Aus dem Verein sind ausgetreten:
Herr Boeckler, Rentier.
- Dr. Bernhardt, Oberlehrer a. D.
- von Seydewitz, Landgerichts-Präsident.
- D. Woltersdorff, Pastor.

Durch den Tod hat der Verein am Ende des Jahres 1889 verloren: Prof. Dr. Baumstark.

Vorstand für 1889:

Prof. Dr. Oberbeck, Vorsitzender.
Dr. Bergmann, Schriftführer.
Prof. Dr. Weitzel, Kassenführer.
Privatdocent Dr. Deecke, Bibliothekar.
Garteninspektor Dr. Goeze, Redacteur der Vereinsschrift.

II.

Rechnungs-Abschluss für das Jahr 1888.

Einnahmen.

1. Mitgliederbeiträge	288,—	M.
2. Ausserordentliche freiwillige Beiträge in Höhe von 20 M., 3 M., 40 M.	63,—	-
3. Zuschuss Sr. Excellenz des Herrn Cultusministers	300,—	-
4. Erlös ans dem Verkauf von Mittheilungen (R. Gärtner'sche Verlagsbuchhandlung in Berlin)	24,25	-
5. Sparkassenzinsen für 1887 u. 1888	17,09	-
6. Kassenbestand von 1887	33,13	-
	725,47	M.

Ausgaben.

1. Herstellung der Vereinsschrift Jahrgang 20 (1888)	666,15	M.
2. Dem Vereinsdiener	30,--	-
3. Porto	52,95	-
4. Anzeigen	32,50	-
5. Einbinden der Bücher	46,50	-
6. Papier und kleine Druckarbeiten	7,38	-
	835,48	M.

Einnahmen	725,47	M.
Ausgaben	835,48	-
Mehrausgaben	110,01	M.

III.

Uebersicht

über die Vorträge, welche in den Sitzungen des Jahres 1889 gehalten worden sind.

Sitzung am 4. Januar.

Herr Müller: Ueber im Wasser lebende Schmetterlingsraupen.

Herr Oberbeck: Ueber die Klangfarbe der Vocale.

Sitzung am 6. Februar.

Herr v. Lepel: Ueber die feuchten Funkenröhren und die Gewitterblitze.

Herr Schulz: Ueber Flusssäurewirkungen.

Sitzung am 6. März.

Herr Loescher: Ueber eine neue Methode zur Bestimmung der Zusammensetzung organischer Körper.

Sitzung am 3. April:

Herr Cohen: Ueber den Meteoritencultus.

Sitzung am 1. Mai.

Herr Solger: Ueber die beiden plastischen Reconstruktionsmethoden, die zur Zeit zum Zwecke körperlicher Darstellung zerlegter Formen von den Anatomen geübt werden.

Herr Bergmann: Ueber eine neue Influenzmaschine.

Sitzung am 5. Juni.

Herr Deecke: Ueber die Flussrichtung und die Moränenbildungen des diluvialen skandinavischen Inlandeises.

Herr Weinschenk: Ueber ein von ihm im Meteoreisen von Arva gefundenes und Cohenit benanntes Mineral.

Sitzung am 3. Juli.

Herr Weinschenk: Ueber Mineralsynthese.

Herr Solger: Ueber die Saftkanälchen im Knorpel der Säugethiere.

Sitzung am 6. November.

Herr Oberbeck: Ueber die internationalen Einheiten der Electricität.

Sitzung am 4. December.

Herr L. Holtz: Ueber das Vorkommen des Steppenhuhns in Europa im Jahre 1888.

Herr Cohen: Ueber die Lagerungsverhältnisse der Kreide am Kieler Bach auf Jasmund.

IV.

Verzeichniss

der Akademien, Vereine und Gesellschaften, mit denen der Verein in Schriften-Austausch steht, nebst Angabe der im Jahre 1889 eingegangenen Schriften.

I. Deutschland.

Altenburg: Mittheilungen aus dem Osterlande.
Schriften nicht eingegangen.

Augsburg: Naturhistorischer Verein.
Schriften nicht eingegangen.

Bamberg: Naturforschende Gesellschaft.
Schriften nicht eingegangen.

Berlin: Deutsche geologische Gesellschaft.
Zeitschrift Bd. 40, Heft 3 u. 4. Bd. 41, Heft 1.

— Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften.
Sitzungsber. Jahrg. 1888, Nr. 39 - 52. Jahrg. 1889, Nr. 1—21.

— Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.
Verhandl. Jahrg. 30.

Bonn: Naturhist. Verein der Preuss. Rheinlande u. Westfalens.
Verhandl. Jahrg. 45, 2. Jahrg. 46, 1.

Braunschweig: Verein für Naturwissenschaften.
Bericht 3 u. 4.

Bremen: Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen Bd. 10, Heft. 3.

Cassel: Verein für Naturkunde.
Bericht 24 u. 25.

Chemnitz: Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Schriften nicht eingegangen.

Danzig: Naturforschende Gesellschaft.
Schriften Bd. 7, Heft 2.

Donaueschingen: Verein für Geschichte u. Naturgeschichte der Baar und der angrenzenden Länder.
Berichte Bd. VII.

Dresden: Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis.
Sitzungsber. u. Abhandl. Jahrg. 1888, Juli-December. Jahrg. 1889, Januar-Juni.

— Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Jahresber. 1889. Heft 1.

Dürkheim: Naturwissenschaftlicher Verein „Pollichia".
Schriften nicht eingegangen.

Düsseldorf: Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines.
Schriften nicht eingegangen.

Elberfeld: Naturwissenschaftlicher Verein.
Schriften nicht eingegangen.

Emden: Naturforschende Gesellschaft.
72. u. 73. Jahresber.

Erlangen: Physikalisch-medizinische Societät.
Sitzungsberichte 1888.

Frankfurt a/M.: Physikalischer Verein.
Bericht 1883—84. 1886—87.

— Senkenbergische Gesellschaft.
Schriften nicht eingegangen.

Frankfurt a/O.: Naturw. Verein für den Regierungsbez. Frankfurt.
Mittheilungen 5. Jahrg.; 7. Jahrg. Nr. 1—5.

Freiburg i. Br: Naturforschende Gesellschaft.
Berichte Bd. III. IV.

Fulda: Verein für Naturkunde.
Schriften nicht eingegangen.

Gera: Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaft
Berichte 27—31.

Giessen: Oberhessische Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde.
Bericht 26.

Görlitz: Naturforschende Gesellschaft.
Schriften nicht eingegangen.

Göttingen: Königl. Gesellschaft der Wissenschaften.
Nachrichten Jahrg. 1888. Nr. 1—17.

Halle: Naturforschende Gesellschaft.

— Giebel & Siewert, Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften.
Ser. 4. Bd. 7, Heft 1—6 Bd. 8, 1—2.

Halle: Kaiserl. Leop. Carol. Deutsche Akademie der Naturforscher.
Correspondenzblatt Bd. 24, Nr. 21—24. Bd. 25, Nr. 1 bis 12. 15—20.

Hamburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Schriften nicht eingegangen.

Hanau: Wetterauische Gesellschaft für Naturkunde.
Bericht 1887–89.

Heidelberg: Naturhistorisch-medizinischer Verein.
Bd. IV. Heft 2—3.

Kiel: Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Bericht Bd. VII, Heft 2.

Königsberg: Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
Schriften nicht eingegangen.

Landshut: Botanischer Verein.
Schriften nicht eingegangen.

Leipzig: Naturforschende Gesellschaft.
Schriften nicht eingegangen.

Lüneburg: Naturw. Verein für das Fürstenthum Lüneburg.
Schriften nicht eingegangen.

Magdeburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Schriften nicht eingegangen.

Mannheim: Verein für Naturkunde.
Bericht 1885—88.

Marburg: Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften.
Berichte 1888. Abhandl. Bd. 12, Nr. 3.

Metz: Société d'histoire naturelle du Departement de la Moselle.
Schriften nicht eingegangen.

München: Akademie der Wissenschaften.
Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Klasse. 1888, Heft 3. 1889, Heft 1.

— Gesellschaft für Morphologie u. Physiologie.
Bd. III, 1—3; Bd. IV, 1—3; Bd. V, 1.

Münster: Westfälischer Verein für Wissenschaft und Kunst.
Schriften nicht eingegangen.

Neu-Brandenburg: Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.
Archiv Nr. 42.

Offenbach: Verein für Naturkunde.
Schriften nicht eingegangen.

Osnabrück: Naturwissenschaftlicher Verein.
7. Jahresber.

Putbus: Entomologische Nachrichten, herausg. von Dr. Katter.
Schriften nicht eingegangen.

Regensburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Schriften nicht eingegangen.

Sondershausen: Botanischer Verein „Irmischia“ für das nördl. Thüringen.
Schriften nicht eingegangen.

Stettin: Ornithologischer Verein.
Zeitschrift 1888, Nr. 11. 1889, 1—11.

Stuttgart: Verein für vaterländ. Naturkunde in Württemberg.
Schriften nicht eingegangen.

Wernigerode: Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.
Jahrgang 3.

Wiesbaden: Nassauischer Verein für Naturkunde.
Jahrgang 41, 42.

Würzburg: Physikalisch-medizinische Gesellschaft.
Sitzungsberichte Jahrg. 1888.

Zwickau: Verein für Naturkunde.
Schriften nicht eingegangen.

II. Oesterreich-Ungarn.

Bistritz: Gewerbeschule in Bistritz in Siebenbürgen.
Schriften nicht eingegangen.

Brünn: Naturforschender Verein.
Schriften nicht eingegangen.

— Mährisch-schlesische Gesellschaft.
Mittheilungen Jahrg. 68. Verhandl. Bd. 26. Meteorol. Ber. 6.

Graz: Verein der Aerzte in Steyermark.
Jahresbericht 25.

Innsbruck: Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein.
Schriften nicht eingegangen.

Leipa Böhm.: Nordböhmischer Excursions-Club.
Mittheilungen Jahrg. 11, Heft 4. Jahrg. 12, Heft 1–3.
Hantschel, Zur Durchforschung von Nordböhmen.

Linz: Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns.
Bericht 18.

Pest: Königl. ungarischer naturforschender Verein.
Schriften nicht eingegangen.

Prag: Königl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.
Abhandl. VII. F. Bd. II. Jahresber. 1888. Sitzungsbericht 1884. 1887—1888.

Reichenberg: Verein für Naturkunde.
Jahrgang 19. Festschrift zum 40jährigen Bestehen.

Triest: Società Adriatica di Scienze naturali.
Bd. 11.

Wien: K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft.
Verhandlungen Bd. 38, Heft 3 u. 4. Bd. 39. 1 u. 2.

— Kais. Akademie der Wissenschaften.
Anzeiger Jahrgang 1888, Nr. 25–28. Jahrgang 1889, 1—8. 10—18.

— Verein zur Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse.
Schriften nicht eingegangen.

— Annalen des k. k. naturhistorischen Hof-Museums, redig. von Dr. Hauer.
Jahrg. 3, Nr. 4. Jahrg. 4, Nr. 1—3.

III. Schweiz.

Basel: Naturforschende Gesellschaft.
Schriften nicht eingegangen.

Bern: Naturforschende Gesellschaft.
Mittheilungen 1888.

Chur: Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
Jahresberichte Nr. 32.

Frauenfeld: Thurgauische naturforschende Gesellschaft.
Schriften nicht eingegangen.

St. Gallen: Naturforschende Gesellschaft.
Bericht 1886—87.

Lausanne: Société Vaudoise des sciences naturelles.
Bulletin Nr. 99.
Neuchâtel: Société des sciences naturelles.
Bd. XVI.
Schweizer naturforschende Gesellschaft.
1888 (Versammlung in Solothurn).
Zürich: Naturforschende Gesellschaft.
Schriften nicht eingegangen.

IV. Italien.

Neapel: Zoologische Station.
Mittheilungen Bd. 8, Heft 3, 4. Bd. 9, Heft 2.
Rom: Reale Academia dei Lincei.
Rendiconti. Vol. 4. fasc. 7—11. Vol. 5. Sem. I. 4—12. Sem. II. 1- 3. Memorie Ser. IV. Bd. 3. u 4.

V. Luxemburg.

Luxemburg: Institut royal grand-ducal.
Schriften nicht eingegangen.
— Société de Botanique.
Schriften nicht eingegangen.

VI. Belgien.

Brüssel: Société entomologique de Belgique.
Schriften nicht eingegangen.
— Société royale malacologique de Belgique.
Schriften nicht eingegangen,
Lüttich: Société géologique de Belgique.
Bd. 13, 1—2; Bd. 14, 1—2; Bd. 15, 1—3; Bd. 16, 1.

VII. Frankreich.

Amiens: Société Linnéenne du Nord de la France.
Bulletin T. 9, Nro. 187—198.
Bordeaux: Société Linnéenne de Bordeaux.
Schriften nicht eingegangen.

Cherbourg: Société nationale des sciences de Cherbourg.
Schriften nicht eingegangen.
Lyon: Académie des sciences, belles lettres et arts.
Schriften nicht eingegangen.

VIII. Gross-Britannien.

Glasgow: Natural history Society.
Schriften nicht eingegangen.

IX. Dänemark.

Kopenhagen: Kongelige Danske Videnskabernes Selskab.
1888, Nr. 2 u. 3. 1889, Nr. 1.

X. Schweden und Norwegen.

Bergen: Museum Aarberetuchy 1887 u. 1888.
Christiania: Norske Nordhavs Expedition.
Schriften nicht eingegangen,
— Kongelige Norske Universitet.
Schriften nicht eingegangen.
Lund: Academia Lundensis.
Acta Tom. 24.
Stockholm: Entomologisk Tidskrift utgiven af J. Sponberg.
1888, Heft 1—3.
Tromsö: Tromsö Museum Aarshefter.
Aarshefter 12. Aarsberetning 1888.
Trondhjem: Kongelige Norske Videnskabernes Selskab.
Jahrg 1886—87.
Upsala: Societas scientiarum Upsaliensis.

XI. Russland.

Dorpat: Naturforschende Gesellschaft. Archiv Bd. 9, 5.
Sitzungsber. Bd. 8, Heft 3.
Helsingfors: Finska Vetenscaps Societeten.
Acta. 16.
Acta. Bd. 15. Öfversigt over Forhandlingar Nr. 30.
Moskau: Société impériale des Naturalistes.
Nouveaux mémoires T. 15, 6. Bulletin 1888, Nr. 3—4.

1889, Nr. 1. Ferner: Fadeieff Meteorologische Beobachtungen für 1888. 1 u. 2.

Petersburg: Hortus Petropolitanus.
Tome 10. Fasc. 2.

Riga: Naturforschender Verein.
Korrespondenzblatt 31.

Kiew: Société des naturalistes.
Mémoires T. 10, Heft 1.

XII. Amerika.

Cordoba (Argentinien): Academia nacional de Ciencias de la Republica Argentina.
Boletin Tom. 11, Heft 2.

Milwaukee (Wiskonsin): Naturwissenschaftlicher Verein.
Schriften nicht eingegangen.

New-York: Academy of Sciences.
Annales Vol. 4, Heft 5—8. 10. 11.
Transactions vol. 7. Heft 3—8. vol. 8. Heft 1—4.

Rio de Janeiro: Archivos do museo nacional.
Schriften nicht eingegangen.

Santiago: Deutscher wissenschaftlicher Verein.
Verhandlungen Bd. II. Heft I.

San José: Museo nacional.
Schriften nicht eingegangen.

Raleigh: Elisha Mitchell Scientific Society.
Schriften nicht eingegangen.

Ausserdem wurden geschenkt:

Kirchhoff: Bericht der Centralkommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland erstattet von —.

Zickermann: Über electrische Schwingungen, Inaug.-Diss.

Jahresbericht des naturhistorischen Vereins in Lübeck 1888.

Über die geologischen Verhältnisse der Stadt Greifswald und ihrer Umgegend, besonders in Bezug auf die bei Anlage der neuen städtischen Wasserleitung gewonnenen Ergebnisse.

Von

Prof. M. Scholz.

Mit Tafel I u. II.

Die in den Jahren 1887 und 1888 erbaute und am 23. December 1888 eröffnete Wasserleitung hat Gelegenheit gegeben, über die nächste Umgegend der Stadt Greifswald und deren Untergrund selbst Aufschlüsse zu erhalten, welche nebst einigen schon in früheren Jahrzehnten ermittelten Verhältnissen in Nachstehendem näher besprochen werden sollen. —

Die Stadt liegt am Südufer der Ostsee, der Insel Rügen gegenüber, in einer flachen, nur wenige Meter hohen Gegend, welche die characteristische Beschaffenheit der eigentlichen Küstenniederung trägt, jedoch schon in der Entfernung von 1—1,5 Km. durch ein allmähliches Ansteigen ihre Zugehörigkeit zum norddeutschen Flachlande, — in der Regel norddeutsche Tiefebene genannt, — d. h. zu einem Lande beweist, welches, obwohl im Allgemeinen die Höhe von 3—400 Meter nicht übersteigend, doch vielfach mit einzelnen höheren Partien (Landrücken) und Hügeln besetzt ist. Schon auf der noch hierher zu rechnenden Insel Rügen im Piekberge auf Jasmund südwestlich von Stubbenkammer wird durch das Aufsteigen bis zu 160,7 Metern die entschiedene Abweichung vom Character der „Tiefebene“ dargethan. —

Auf der Nordseite von Greifswald liegt das Land über dem Wasserspiegel der Ostsee nach den Messtischblättern des

Generalstabs zwar bei Neuenkirchen nur 6 Meter, bei Wackerow sogar nur 5,6 Meter hoch, steigt dagegen am Kooserberge nördlich Wampen schon bis 11,4 Meter. — Östlich der Stadt ist der bekannte Epistelberg zwar nur 8,3 Meter, die Gegend von Friedrichshagen dagegen schon 10,0 Meter, Hanshagen bereits 32,5 Meter, diejenige von Dietrichshagen sogar 34,4 Meter hoch; — im Westen liegt Heilgeisthof zwar erst 3,2 Meter, eine Anhöhe bei Levenhagen dagegen 10,1 Meter über dem Meere; die Chaussee bei Griebenow aber steigt schon zu 15,4 Meter, bei Candelin sogar bis 26,7 Meter an; — der Feldweg südlich von Hinrichshagen-Ausbau erhebt sich bis 27,1 Meter, Hof Hohenmühl liegt 22,2 Meter hoch. Im Süden von Greifswald überhaupt geht das Gelände allmählich in einen Landrücken über, welcher hauptsächlich den östlichen Theil Neuvorpommerns ungefähr von dem 31,0 Meter hohen Ort Pinnow bei Lassan bogenförmig von SO nach NW durchzieht und grösstentheils aus sandigen (Decksand), nur im südlichen und westlichen Theile aus lehmigen (Geschiebemergel-) Ablagerungen besteht. Derselbe bildet die Wasserscheide zwischen Ryck und Peene, ist am Chausseehause Helmshagen 34,4 Meter hoch und steigt über 50 Meter an. Behrenhof liegt 32,7, Gross-Kiesow 36,8, Wrangelsburg 38,0, südwestlich von Brissow bei Kl. Zastrow 42,2 Meter, südlich davon bei Brissow endlich selbst als höchsten Punkt des genannten Landrückens, nämlich ca. 54,9 Meter. — Von da an fällt dieser Landrücken allmählich zum Peenethal ab, erreicht aber in einem Hügel nördlich von Gützkow immerhin noch eine Höhe von 23,1 Meter. Erst jenseits des Peenethals in Mecklenburg gestaltet sich das Land zu ansehnlicheren, bei Feldberg z. B. 146 Meter betragenden Höhen aus. —

In Bezug auf die Geschichte der Greifswalder Wasserleitung möge aus einem im hiesigen Tageblatt Ende 1888 gegebenen Überblick nur hervorgehoben sein, dass schon seit d. J. 1813 sich der Wunsch nach trinkbarem Wasser geltend gemacht hatte, die Vorarbeiten zu einer Leitung indessen erst im Jahre 1876 begannen (vgl. diese Mittheilungen

Jahrg. 11, 1879). Auf dem hiesigen Bahnhof wurden zur Gewinnung von Wasser für die Locomotivenspeisung schon 1870 Bohrungen bis zu 57,75 Meter tief ausgeführt, indess stiess man dabei auf die soolehaltigen Schichten der Kreideformation. Erst im Jahre 1876 wurde im Auftrage der Stadt auf dem Moore von Helmshagen, etwa 700 Meter weit südlich vom Hofe I zum Auffinden von Trinkwasser, — 1878 am hiesigen Rossmarkt gebohrt, nachdem theils zu anderen Zwecken (Auffindung von Steinsalz, eventuell auch Kohle), theils ebenfalls zur Auffindung von Trinkwasser, und zwar zu ersteren Zwecken am alten Kirchhof 1873/74 und an der damals Giermann'schen Villa 1878, zu letzterem im Kessler-schen Fabrikhof desgleichen 1878 gebohrt worden war. Das im J. 1874 getriebene Bohrloch Selma gehört, als ausserhalb der Stadt liegend, nicht hierher. — Erst im August 1883 bewilligten die städtischen Behörden die Mittel zu ferneren Untersuchungen für den Ingenieur und Wasserbautechniker Thiem, welcher nach vorläufiger Belaufung des Terrains feststellte, dass die Gegend südlich von Greifswald (Helmshagen) nicht die zu einer Leitung nöthige Menge von Wasser zu liefern vermögen werde, dagegen dies in der Gegend des allerdings nur wenig höher belegenen Hofes Dietrichshagen der Fall zu sein verspreche, zumal schon das Vorkommen eines seit dem vorigen Jahrhundert seines guten Wassers wegen benutzten Brunnens bei dem Dorfe Koitenhagen, auf welchen insbesondere Herr Senator Kunstmann aufmerksam machte, darauf hindeutete. Am 26. Mai 1887 wurde unter der Leitung der Herren Thiem und Warnhöfer mit den Ausführungsarbeiten begonnen, welche am 23. December 1888 in der Hauptsache zu Ende geführt waren. —

Das Wasser selbst ist nach den im hiesigen chemischen Universitätsinstitute unter Leitung des Herrn Prof. Limpricht im Jahre 1885 ausgeführten Untersuchungen (vergl. Greifswalder Tageblatt v. Ende Juli dess. Jahres) ein gutes und gesundes Trinkwasser, welches eine Gesammthärte von 7 deutschen Graden (entspr. dem Gehalt von 0,07 Gramm Kalk und Magnesia im Liter) und eine bleibende, d. h. nach erfolgtem Kochen noch sich zeigende Härte von 0,5° besitzt. Auf einen Liter berechnet, enthält es:

Feste Bestandtheile . 0,19680 Gramm. Darin kommen vor:

Chlor	0,00923	„
Schwefelsäure . .	0,09310	„
Kalk	0,06591	„
Magnesia	0,00750	„
Organ. Substanzen	0,02212	„
Eisen	Spuren.	

Berechnet man das Chlor auf Kochsalz und die Schwefelsäure auf Gyps, in welchen Formen beide im Dietrichshagener Wasser enthalten sind, so kommt auf einen Liter:

Kochsalz	0,01521	Gramm
Gyps	0,01292	„

Für die Leser dieser Notizen aus nicht geologischen Kreisen sei zum besseren Verständnisse des später zu Erwähnenden vorausgeschickt, dass nach gegenwärtig fast allgemeiner Annahme der Boden Norddeutschlands in Folge des Einflusses niedriger Temperatur vor Jahrtausenden, wie dies heut zu Tage noch beim grössten Theile von Grönland der Fall, vergletschert gewesen ist. Die durch Ausräumung des unter dem Gletscher belegenen Landes entstandenen Absätze, die Moränen, welche sich auch in den Gebieten noch heute vergletscherter Länder, namentlich der Alpen und Nordscandinaviens beobachten lassen, blieben nach der beim allmählichen Eintritt wärmerer Temperatur erfolgenden Abschmelzung des Gletschereises zurück und stellen den heutigen Boden der zwischen den genannten Ländern und auch in der Nähe einiger anderer Gletschergebiete dar.

Aus hier nicht näher zu erörternden Gründen nimmt man für Norddeutschland eine mindestens zweimal erfolgte Vergletscherung an und bezeichnet die Absätze („Moränen“) der ersten, älteren als unteres, diejenigen der zweiten, jüngeren als oberes Diluvium, die auf die wärmere Zeit des Tertiär aber gefolgte kältere Gletscherzeit überhaupt, welche sich z. B. auch in Nordamerika erkennen lässt, als die Glacialperiode des Diluviums. —

Die Schmelzwässer inbesondere der letzten Vergletscherung haben nun sowohl auf der zugehörigen Moräne, dem oberdiluvialen Geschiebemergel, gearbeitet und denselben zum

Theil vollständig zu sog. Decksande, in tieferen Lagen und an den Abhängen auch Thalsand genannt, ausgewaschen, theils haben sie durch die überall vorhandenen Gletschereisspalten auf den Geschiebemergel hinab und an durchlässigeren Stellen durch denselben hindurch sickernd, auch unter dieser Moräne gewirkt, wie ich an anderer Stelle (vergl. das demnächst erscheinende Jahrbuch der Königl. preuss. geol. Landesanstalt für 1888) nachzuweisen versucht habe. Sie haben dadurch eine, im Gegensatze zu dem bläulichen, aus der blaugrau gefärbten unterdiluvialen Geschiebemergelmoräne stammenden Sande gelblich gefärbte Sandmasse erzeugt, die ich als unteren Sand des Oberdiluviums bezeichnet habe Derselbe hat sich, leicht erkennbar, auch unter dem gelben Geschiebemergel an der jetzt verschütteten Wasserfassungsstelle in Dietrichshagen gefunden und tritt ebenso überall unter dem oberdiluvialen Geschiebemergel und auf dem unterdiluvialen blaugrauen Mergel, z. B. auch in Rügen, hervor. —

Die Wasserfassung in Dietrichshagen beginnt in einem etwa 300 Meter nördlich der Greifswald-Anclamer Chaussee, vom Hofe nach NW 500 Meter entfernt liegenden Schürfgraben. Derselbe hatte eine Tiefe von 6—7 Meter, eine obere Breite von 13, eine untere von durchschnittlich 4—6 Meter und fing durch eine von eingerammten Pfählen gebildete Spundwand von 450 Meter Länge das von Süden die Höhe — die Chaussee bei Dietrichshagen liegt 34,4 Meter über dem Meeresspiegel — herabströmende Wasser auf. Durch eine aus diesem eigentlichen Reservoir führende Hebervorrichtung strömt das contractlich auf die Quantität von 45 Secundenlitern festgestellte Wasser in gusseisernen Röhren zur Stadt.

Die durch die Wasserfassungsgruben aufgeschlossenen Schichten bestanden von oben nach unten aus:

1) einer 3—5 Meter mächtigen Schicht von gelblichem Geschiebemergel des oberen Diluvium, an dessen Unterfläche eine Lage von Geschiebeblöcken erkennbar war, wie sie auch an anderen Stellen des norddeutschen Flachlandes, z. B. in der Altmark und Mark Brandenburg entwickelt ist;
2) einer Schicht gelben, kalkfreien, feinkörnigen Sandes in der Mächtigkeit von nur wenigen Metern (stellen-

weise sogar nur 0,5 Meter), welche völlig trocken erschien und erst nach unten zu etwas Wasser enthielt;

3) in einem grandigen, stark wasserführenden Sande von der wechselnden Mächtigkeit von 5—10 Meter, welcher von den Technikern als Wasseretage I bezeichnet wird;
4) in blaugrauem Geschiebemergel, etwa 2—3 Meter mächtigen, mit grossen Geschiebeblöcken;
5) in grauem, stark wasserführendem, mittelfeinem, bis 4 Meter mächtigem Sande, von den Technikern als Wasseretage II bezeichnet;
6) in grauem, wasserfreiem Sande („Triebsand") in der wechselnden Mächtigkeit von 1,5 bis 13 Meter;
7) in blaugrauem Geschiebemergel von unbekannter Mächtigkeit, welche einige Meter tief durchteuft wurde. —

Die wasserführenden Schichten sind also zwischen die Moräne der jüngeren und diejenige der älteren Vergletscherung eingeklemmt; und es ist dadurch dasjenige bestätigt, was in der Natur der Sache liegt (Wasserzuführung zwischen zwei undurchlässigen Schichten), und worauf ich schon früher mehrfach aufmerksam gemacht hatte. Da sogar feste krystallinische Gesteine, z. B. Granit und Basalt immer noch von microscopisch feinen Haarspalten und grösseren Klüften durchzogen sind, durch welche von oben her Wasser hindurchsickern und sich unten ansammeln kann, so ist die Undurchlässigkeit des viel lockereren, aus einer Mischung von sandigen und nur durch ihre feste Aneinanderlagerung verlangsamend und aufhaltend wirkenden thonigen Theilen bestehenden Geschiebemergels nur eine relative. Es ist bei dem Mangel an südlicher und südwestlicher liegenden Tiefbohrlöchern nicht zu ermitteln, woher das Wasser der Wasserfassung stammt. Indessen scheint mir die Annahme, dass das Wasser von höher belegenen Stellen unter der Decke des oberen und auf dem unteren Geschiebemergel zu Thale strömt, eine selbstverständliche. Allerdings ist es möglich, dass die Wasser aus dem südwestlich belegenen, viel höheren Mecklenburg kommen und unter dem die Peenemoore unterteufenden oberen Geschiebemergel nach dem Gesetze der communicirenden Röhren bis zu uns strömen. Wahrscheinlicher aber erfolgt die

Speisung unserer Wasserfassung aus dem südlich liegenden, bereits oben erwähnten Landrücken, in dessen namentlich östlichem Theile ein sandiges Gebiet die auffallenden meteorischen Wässer ein- und durch die tiefer liegende, stellenweise sehr dünne Geschiebemergelschicht hindurch sickern, um dann in geringeren Tiefen wieder zu Tage treten. — Noch zweifelhaft bleibt mir die mit Wasser gefüllte Mulde auf dem Helmshagener Plateau, welche selbst während der jetzt schon seit April 1889 herrschenden Trockenheit in ihren Thongruben, wie immer, mit einer bis jetzt nicht erschöpften Wasserschicht gefüllt ist. Unterhalb der muldenförmigen, kleinen Einsenkung hat man durch Bohrlöcher zwar nachgewiesen, dass für Greifswald der Wasserreichthum nicht hinreichend sei, immerhin aber nicht constatiren können, dass die Helmshagener und Dietrichshagener Wasser in keiner Beziehung zu einander stehen. —

Die Wasserleitung durchschneidet von der Fassung, bez. dem Heberbrunnen an, nach der nordwestlich der Fassung belegenen Stadt hin zuerst eine Strecke von ca. 500 Meter Ackerland und sumpfiger Wiese, welche letztere sich am Südfusse des 19,7 Meter hohen, im Koitenhagener Forste belegenen Ebertberges entlang zieht. Sie durchläuft sodann ziemlich parallel der südlich liegenden Anclamer Chaussee und in einer Entfernung von durchschnittlich 300 Metern von letzterer sandig-lehmige Schichten. Nordwestlich von dem jetzt chaussirten Wege, welcher vom Koitenhagener Kruge in den Königl. Forst hinein führt, und in allmählich abnehmender Entfernung von der Anclamer Chaussee ist bis zur Einmündung der Leitung in die letztere unter den sandig-lehmigen Schichten des oberen Diluviums die blaugraue Moräne des unteren Diluviums aufgeschlossen, welche im östlichen Theile der Stadt, namentlich an der neuen Infanterie-Kaserne, wieder angetroffen wird und sich unter der ganzen Stadt hindurch bis in die Grimmer Vorstadt hineinzieht. Zwischen dem Koitenhagener Kruge und dem sog. Galgenberge bei Koitenhagen mündet die Leitung in die Chaussee ein und benutzt dieselbe, jetzt immer wieder in die Schichten des oberen Diluviums in der Tiefe von 1—1,5 Meter gelegt und auf denjenigen des unteren laufend, bis zum Beginne der Stadt. Auch unter dem Moorboden, welcher

an einigen Stellen zwischen Anfang der Leitung und Koitenhagener Krug durchschnitten wird, trifft man das obere Diluvium in der Tiefe von etwa 1,0 Meter.

Herrn Ingenieur Warnhöfer, welcher mir ausser den von ihm festgestellten Höhencurven der Stadtlage die topographischen Notizen sowohl über die Wasserfassung als über die bei der Röhrenlegung gefundenen Profile, von welchen letzteren ich, im Sommer in Greifswald in der Regel nicht anwesend, nur zum Theil Einsicht nehmen konnte, freundlichst mitgetheilt hat, spreche ich auch an dieser Stelle meinen besonderen Dank aus.

Bevor ich auf die Deutung der theils durch die Wasserleitung erschlossenen, theils schon früher angelegten, bez. noch jetzt in der Anlage begriffenen Tiefbrunnen und Neubauten eingehe, mögen einige Bezeichnungen angeführt sein, welche zur Ermöglichung kürzerer Darstellung der in der Stadt und deren nächster Umgebung gefundenen Bodenschichten gewählt worden sind. Es braucht nicht hervorgehoben zu werden, von welcher Bedeutung die Kenntniss des Untergrundes einer Stadt für künftige Neubauten und ähnliche Anlagen ist.

In den nachstehenden Übersichten bedeutet:

C Culturschicht, bestehend meist in Schutt mit Ziegelbrocken und Holztrümmern;
H Moorboden, in den meisten Fällen torfartig;
L Lehmboden, die sandig-lehmige Verwitterungskruste des oberdiluv. Geschiebemergels;
S untere Sandschicht des oberdiluv. Geschiebemergels;
T Thalsand, in südlichen Theilen der Stadt meist von humoser Rinde (Gartenboden) bedeckt;
D Blaugrauer, meist sehr steiniger Geschiebemergel des unteren Diluviums;
NaCl Salzsoole. —

In dem von den Ringwällen umschlossenen älteren Theile der Stadt ist im Allgemeinen und soweit die Durchführung möglich war, der Richtung von Westen nach Osten gefolgt worden und zwar, da in der Rossmühlenstrasse nur künstliche Aufschüttung gefunden worden ist, weil man die Ryck-

ufer, um sie bewohnbar zu machen, allmählich aufgehöht hat, — in der Langefuhr-, Langen- und Domstrasse. — Durch die Schuttdecke einer so alten Stadt, wie Greifswald, welche nach Pyl*) aus den Ansiedelungen deutscher, dänischer und slavischer Colonisten in der Nähe des Salzwerkes am Ryck entstand und schon im Jahre 1248 zuerst als Oppidum Grypheswald bezeichnet wird, sind natürlich die unterliegenden Schichten verschleiert worden und die geologischen Grenzen der letzteren konnten sich nur im Allgemeinen an die Höhencurven des Stadtplanes (Tafel I) anschliessen. —

Die bei der Röhrenlegung der Wasserleitung gefundenen Profile (die Zahlen bedeuten Meter) sind folgende:

1. Langestrasse von Kapaunen- bis Wollweberstrasse { C 1,0 / H 0,60 / S
2. Nördliches Ende der Hunnenstrasse { C 1,5 / H 0,1
3. Nördl. Ende der Kapaunenstrasse { C 1,40 / D 0,10
4. Rothgerberstr. zwischen Langefuhr- u. Langestrasse { C 1,5 / H 0,1
5. Langestr. von Hunnen- bis Weissgerberstr. nur C 1,5
6. Langestr. von Rothgerber- bis Weissgerberstr. { C 1,50 / T 0,20
7. Fischstr. bis Marktstr. { C 1,0 / S 0,90
8. Am Markt zwischen Knopf- u. Büchstr. { C 1,50 / L 0,50
9. Schuhhagen zwischen Brügg- u. Kuhstr. { C 1,0 / H 0,90
10. Schuhhagen zwischen Markt- u. Brüggstr. { C 1,0 / H 0,90
11. Schuhhagen von Kuhstr. bis Langefuhrstr. { C 1,30 / H 0,30
12. Am Markt, Ostseite der Rathsapotheke { C 1,0 / H 0,30 / L 0,35

*) Th. Pyl, Geschichte der Stadt Greifswald. 1879.

13. Brüggstr. bis Langefuhrstr. { C 1,0 / L 0,50

14. Domstr. von Rakower- bis Fleischerstr. { C 0,70 / H 0,95

15. Am Rathhause von Bader- bis Fleischerstr. { C 1,40 / H 0,25 / T 0,10

16. Domstr. Nr. 11 (Ecke der Rothgerberstr.) { C 0,50 / H 1,0 / T 0,35

17. Rubenowstr. bis zum Stadtgraben { C 1,40 / L 0,20 / S 0,15

18. Zwischen Brügg- u. Mühlenstr. { C 1,30 / H 0,35

19. Mühlenstr. zwischen Markt u. Brüggstr. { C 1,0 / H 0,60

20. Domstr. von Hirten- bis Rubenowstr. { C 0,45 / L 1,20

21. Domstr. von Rubenow- bis Papenstr. { C 0,80 / H 0,40 / T 0,45

22. Schuhhagen zwischen Kuh- u. Brüggstr. { C 1,0 / H 0,90

23. Am Markt zwischen Rackower- u. Fleischerstr. { C 1,0 / H 0,50 / T 0,45

24. Zwischen Bader- u. Fleischerstr. { C 1,20 / T 0,45

25. Nicolaistr. zwischen Langestr. u. Domstr. { C 0,80 / H 0,40 / T 0,45

26. Am Markt (Nordseite), Hinrichs'sche Brauerei (vergl. unten.) { C 2,75 / L 10,00 / D 5,50

Darunter folgen an letzterem Punkte Sande des unteren Diluviums, bei 30 Meter Tiefe soolehaltig, und Schichten der

Kreideformation (Pläner und Gault), welche bei 26,75 Meter Tiefe von Tage beginnen und bis zu 133,65 Meter durchteuft worden sind.*)

In den neueren ausserhalb der Ringwälle und meistens erst in den letzten Jahrzehnten erbauten Stadttheilen sind aus den an der Wasserleitung aufgeschlossenen Punkten und Strassentheilen folgende herauszuheben, welche über die geologische Beschaffenheit des Untergrundes Auskunft ertheilen:

Auf der Nordseite der Stadt, nördlich vom Ryck in der Stralsunder Vorstadt ist Platz für die Gebäude nur durch Aufschüttung gewonnen. So ist beim sog. Fabricius-Stift gefunden $\begin{cases} \text{C } 1{,}20—2{,}0 \text{ Meter} \\ \text{H } 1{,}0 \\ \text{T } 0{,}5 \end{cases}$.

Im ganzen Gebiete der Stadt in der Nähe des Ryckes kommt soolehaltiges Wasser vor, und auch der c. 10 Meter tiefe Brunnen, welcher das an der Westseite der Stadt belegene Moor- und Soolbad durch eine Röhrenleitung mit Soole versorgt, liegt in der Nähe desselben, 500 Meter östlich und 100 Meter nördlich vom Ryck. Obwohl nicht mehr zum Gebiete der Stralsunder Vorstadt gehörig, jedoch südwestlich von derselben und westlich vom Stadtgraben in der mit Aufschüttung und 1,5 Meter Moor bedeckten sog. Naugangswiese ist ebenfalls heraufdrängende Salzsoole im Sande (Thalsand) gefunden worden. (Vgl. unten.)

Über die Erstreckung des dadurch angedeuteten Salzlagers soll ebenfalls unten noch gesprochen werden. —

Auf der Westseite der Stadt ist in der Grimmerstrasse gefunden: $\begin{cases} \text{C } 0{,}70 \\ \text{L } 0{,}20 \end{cases}$.

Auf der Süd- und Südostseite der Stadt, dem zuletzt angebauten und in neuerer Zeit auch gegenüber der von den Wällen eingeschlossenen „Altstadt“ öfters als „Neustadt“ bezeichneten Stadttheile, sind gefunden worden:

---

*) M. Scholz, Jahrb. der K. preuss. geol. Landesanstalt für 1882, Seite 99; ausserdem diese Mittheil. Jahrg. 11. 1879, S. 61.

1. In der Bahnhofstrasse vom Carlsplatz bis Päpkeplatz, im Bereiche der sog. Insel, eines zwischen Bahnhof und Stadtgraben belegenen Stadttheils { C 1,0 / L 0,1
2. Vom Bahnhof selbst bis zur Rubenowstrasse { C 0,40 / L 1,25
3. Von der Bahnhofstr. zwischen Links- und Wiesenstrasse: { T („schwarzer Gartenboden“) 1,30 / L 0,45
4. In der Wiesenstr. zwischen Links- u. Gützkowerstr. { C 0,45 / L 1,30
5. Baustr. von Bahnhof- bis Wiesenstr. { T 0,40 („Gartenboden“) / L 1,25
6. Baustr. von Wiesen- bis Burgstr. { C 1,10 / L 0,55
7. Wilhelmstr. von Wiesen- bis Burgstr. { C 0,40 / T 0,50 („Gartenboden“) / L 0,55
8. Gützkowerstr. v. Bahnhof- bis Burgstr. { C 0,40 / T 0,45 („Gartenboden“) / L 0,90
9. Ringstr. von Gützkower- bis Neumorgenstr. { C 0,35 / T 1,30
10. Bleichstr. von Neumorgen- bis Brinkstr. { C 0,30 / T 1,40 / D 0,1
11. Brinkstr. von Langereihe bis Anklamerstr. { C 0,40 / T 1,0 / L 0,30
12. Feldstrasse T 1,65
13. Brinkstr. von Anclamer- bis Wolgasterstr. { C 0,30 / L 1,40
14. Wolgasterstr. von Brinkstr. bis Schlachthaus { C 0,45 / L 1,30
15. Anclamerstr. Nr. 72 { C 1,50 / L 0,5.

An diese Wasserleitungsbefunde und dieselben für die tieferen Schichten bestätigend, schliesst sich dasjenige an, was mir aus den letzten Jahrzehnten theils durch eigene Beobachtungen, theils durch die Mittheilungen völlig zuverlässiger Persönlichkeiten, namentlich des städtischen Brunnenmeisters Herrn Hüser, bekannt geworden ist. Vorauszuschicken ist dabei, dass gerade bei diesen Untersuchungen die obersten Schichten und ihr Übergang zu den tieferen auf 1—2 Meter in der Regel nicht bekannt oder vielmehr bei den betreffenden Anlagen durch diese selbst verwischt wurden.

A. In den Vorstädten:

Im Norden bez. Nordwesten der Altstadt und zwar in der Stralsunder Vorstadt und Nachbarschaft ist das Wasser fast durchgängig salzig, nur bei Nr. 39 (Westseite der Stralsunderstrasse) ist trinkbares Wasser gefunden worden.

1. Brunnen im Zimmermstr. Dust'schen Zimmerplatz, Stralsunderstrasse Nr. 16 { H (Torf) c. 5 Meter / T (Kies) 0,75 „ / L 0,75 „
2. Am Fabriciusstift Stralsunderstr. Nr. 23/24 { H 1,0 / T 0,80
3. Brunnen Stralsunderstr. Nr. 29/30 (ehemal. Schmidt'sche Fabrik) { H (Torf) 5,0 / T 0,5 (Grand) / L 0,75
4. Brunnen Stralsunderstr. Nr. 7/8 { C 0,30 / H (Torf) 1,0 / T
5. Schützenhausbrunnen ebenso.
6. Ehemalige Saline (Dust'sches Haus) Salinenstrasse Nr. 49 { C 0,3—1,0 / H (Torf) 3,50 / T 2,0
7. Strals. Chaussee Nr. 1 (Braun'sche Windmühle) { H 0,6 / L 0,4
8. Naugangswiese ca. 70 Meter nördlich vom Soolbade { H (Torf) 1,50 / T 1,50 (soolehaltig)

9. In der Karlsstrasse (Nordseite) fand man { C 1,0 / L 3,0 / S 0,5 (weiss)

Die Villen auf der Südseite dieser Strasse sind auf der Überschüttung des Torfmoores erbaut.

10. Der Brunnen des Soolbades an der NWseite der Stadt zeigt

{ C 2,0 / L 0,9 (unten Geschiebemergel) / S 2,0

Im Bereiche der Universitäts-Gebäude an der Nordseite der Langenstrasse (chem. Institut, pathol. Inst., Anatomie und Klinik) habe ich am chemischen Institut unter Aufschüttung Geschiebelehm bei etwa 1 Meter unter Tage erbohrt, die östlicher liegenden, eigentlichen, Mitte der 50er Jahre erbauten klinischen Gebäude sind leider auf Aufschüttung und eine Torfschicht von mehreren Metern Mächtigkeit gegründet, unterhalb welcher erst der undurchlässige Geschiebemergel in einer Tiefe von 3—6 Metern von Tage aus gefunden wird. Das heutige erst in diesem Jahrzehnt erbaute pathologische Institut liegt sogar, wie die aufgefundenen Reste bewiesen, auf dem Terrain eines ehemaligen Kirchhofs. Natürlich sind unter solchen Umständen die Trinkwasser- sowie die hygienischen Verhältnisse überhaupt äusserst ungünstige und in dieser Beziehung erst durch die neue Wasserleitung verbessert worden.

11. In der Grimmerstrasse Nr. 35 lieferte ein i. J. 1880 gestossener Brunnen { C 5,0 / L 5,0 / S

12. Der jetzige neue botanische Garten in derselben Strasse Nr. 86/88 zeigt in mehreren in der letzten Zeit angelegten Brunnen das durchschnittliche Profil:

{ H oder T (Gartenboden) 0,85 / L 2,30 (sehr fett, vielleicht Fortsetzung des auf der SO-seite der Stadt auftretenden Diluvialthons und identisch mit demselben. / S 0,85

13. Grimmerstr. Nr. 49 { C 1,25 / H 2,0 (Torf) / L 3—4 Meter (cfr. Nr. 12)

14. Ebenda Nr. 52 (an der Loitzer Chaussee) { C 1,0 / T 6,0 / L

15. Ebenda, an der Molkerei Nr. 53—57 { H 0,3 / L 0,5 / D 1,0

16. Neuer Kirchhof { L 1,5 / L 0,5 (Oberdil.-Geschiebemergel)

und an dessen Südseite { L 2,0 / S 0,5

17. Grimmerstr. Der Brunnen von Nr. 37 { C 1,0 / S 1,15 / L c. 13,0 (nach unten Geschiebemergel)

18. Ebenda Nr. 35/36 (Brunnen) { C 0,75 / S 0,75—1,0 / L c. 3,0 (unten Geschiebemergel)

Für die Süd- und Südostseite der Stadt (sog. Neustadt) sind hervorzuheben zunächst in der Bahnhofstrasse:

19. Bahnhof, Brunnen am Empfangsgebäude, steht bei 6,0 Meter Tiefe in blaugrauem, unteren Diluvialmergel.

20. Bahnhofstr. Nr. 44, Maschinenhof des Bahnhofs { Diluvialschichten 12,55 Meter / Schicht. d. Kreideformat. 45,20 M.

siehe unten S. 22.

21. Bahnhofstr. Nr. 15 (Strassenbrunnen):

{ C 1,0 / L 1,25 / S 0,80 (einschl. einer Grand- u. Geröllschicht v. 0,20) / D 1—2

22. Bahnhofstr. Nr. 19 { L c. 2,0 / S 1,25 / D 1—2

23. Bahnhofstr. Nr. 22 { C 0,5 / L 1,5 / S

24. Bahnhofstr. Nr. 50 (Strassenbrunnen) { C 0,5 / L 1,0 / S 1,0 / D 0,5

25. Bahnhofstr. Nr. 48 (im Keller erbohrt) C c. 2 Meter, darunter wahrscheinlich die humose, aus Gartenboden bestehende Ablagerung des Thalsandes.
26. Bahnhofstr. Nr. 52 (Strassenbrunnen) hatte ebenfalls bei etwa 2,5 Meter Tiefe D.
27. In der Wiese südlich der Gymnasial-Turnhalle (Arndtstr.)
    H 1,0 (wahrscheinlich humoser Lehm)
    T 0,7
    D (ziemlich fett) 0,3

    In ähnlicher Weise fand man früher D beim Graben des im Gymnasialhofe angelegten Brunnens. Es ist sonach eine überall von Osten von der im Bau befindlichen Infanteriekaserne am Exercierplatze an bis nach Westen in die Grimmer Vorstadt sich hineinziehende Zone von D zu erkennen.
28. Einmündung der Linksstrasse in die Bahnhofstrasse; in einem 5,0 Meter tiefen Strassenbrunnen die in ihrer Mächtigkeit nicht bekannt gewordene Reihenfolge von C, L, S und D = 26 und 27.
29. Linksstr. Nr. 8/9 { C 0,5 / L 2,0
30. Steinstr. Nr. 22 { C 0,75 / L / D } zus. 8,0
31. Steinstr. Nr. 42: unter c. 3 m (C, T, L) 6 m D.
32. Langereihe Nordseite Nr. 14 (Brunnen) { C 0,75 / L 3,0 wahrschl. in D übergehend.
33. Wiesen- u. Wilhelmstr.-Ecke (Strassenbr.) { C u. L 2,0 / S 1,0 / D 6,0 / S 1,25
34. Wiesen- u. Steinstr.-Ecke (Strassenbr.) { C u. L 1,50 / S
35. Gützkowerstr. Nr. 64 (Schulhausbr.) { C 1,0 / L 1,25 / S 1,25 / D, mit wasserführender Sandeinlagerung
36. Gützkowerstr. Nr. 18 { C u. T 0,5 / L 1,5 / D 6,0

37. Bleich- u. Brinkstr.-Ecke (Armenkolonie) { T 1,5 / L 1,0 / D 0,5

38. Wolgasterstr. Nr. 48 { C 0,5 / L 0,6 / S 3,0—6,0 / D

39. Wolgasterstr. Nr. 15 16 { T 0,60 / L 0,75 / S 5,0

40. Schlachthausbrunnen { C + H 1,0 / L 1,0 / S 3,0 / D 2,5 (unten in Sand übergehend).

B. In der Altstadt:

1. Brunnen der geburtshülfl. Klinik { H 0,5 Meter / L 1,50 / S 3,50

2. Brunnen Wollweberstr. Nr. 25 { C c. 2,0 / T c. 2,0

3. Weissgerberstr. Nr. 10 { C c. 3,0 / T 6,0

4. Dom- u. Papenstr.-Ecke, Brunnen { C 1,50 / L 1,75 / S c. 3,0 / D

5. Schwurgerichtsgebäude, Brunnen { C c. 1,0 / T c. 3,0 / L oder D?

6. Universitäts-Bibliothek, Brunnen { C 3,50 / L 0,75 / S 1,75

7. Steinbeckerstr. Nr. 40 Strassenbrunnen { C c. 3,5 / H 1,5 / L 0,50 / S 4,0 (wahrscheinlich alter, nach dem Ryck fliessender Graben.) (den D sehr ähnlich sehend).

8. Fischstr. Nr. 18 { C c. 2,50 / L c. 6,0 / S c. 4,0

9. Markt Nr. 27 { C 1,25 / L 2,25 / S 10,0

10. Schuhhagen Nr. 24, Brunnen { C 1,50 / L 2,00 / S 5,0

11. Knopfstrasse Nr. 40 { C 3,50 / T 3,0

12. Marienkirche, Westseite (Brunnen) { C 1,0—2,0 / S 8,0 (wahrscheinlich ebenfalls z. Th. aufgeschüttet).

Von Wichtigkeit, weil die durch die Wasserfassung ergrabenen mit den durch die Stadtbrunnen und -Leitungen gefundenen Profilen verbindend, sind zunächst die beim Bau der neuen Infanteriekaserne auf dem zwischen Anclamer- und Brinkstrasse liegenden Garnisons-Exercierplatze festgestellten Thatsachen, hervorzuheben. Herrn Reg.-Baumeister v. Fisenne, der mir darüber sehr reichliches Material in Mittheilungen und Bodenproben zugewendet hat, spreche ich dafür ebenfalls besonderen Dank aus.

Das Profil der Ausschachtungen und Brunnenbohrungen ist folgendes:

C 1,0 (einschliesslich einer Lehmschicht)
T 2,0—2,5 (führt in seiner unteren Hälfte Wasser)
L 0,3 (ist kalkhaltiger Geschiebemergel)
S 0,5 (bläulicher Sand)
D c. 2,0 (blaugrauer unterdiluvialer Moränenmergel nach unten zu in blauem Thon übergehend);
Sand (wasserführend mit grossen Geschieben) c. 3,5
Grand 0,5.

Unter diesem Grand liegt wahrscheinlich ebenfalls wieder D, welcher sich allem Vermuthen nach gleich der ersten D-schicht, die in zwei von SSW nach NNO streichenden Sätteln verläuft und kuppenförmig in das obere Diluvium hineinragt, verhalten wird.

Der fette blaue Thon auf der Unterseite des D. scheint der, auch in der Altmark aufzufindenden, vermuthlich durch Ausschlämmung entstandenen Ablagerung zu entsprechen. Vielleicht aber auch bildet er die Ausfüllung einer Mulde, welche, da er auch an der Vulkanstrasse (Kessler'sche Fabrik) gefunden wurde, in ihrer Erstreckung nach Südosten zu, wo das Land wieder anzusteigen beginnt, beim Mangel an Tiefbohrlöchern z. Zt. nicht näher festgestellt werden kann. —

Unter den Aufschüttungen und Veränderungen von sieben Jahrhunderten, vielleicht sogar seit längerer Zeit, ist das geologische Bild des Stadtgeländes zwar schwierig, aber doch ziemlich vollständig noch zu erkennen.

Die Stadt selbst liegt demnach auf einem kleinen Hügel, welcher aus einer nur wenig, ungefähr 3—4 Meter starken Geschiebemergel bez. -Lehmdecke und einer darunter liegenden durch die unterseitige Ausspülung des Geschiebemergels gebildeten Ablagerung von Sand besteht Dieser etwa 7 Meter hohe Hügel ist zunächst von allen Seiten von einer moorigen Zone umgeben, welche nach Norden, dem Ryckthale zu und über den Ryck hinaus, sich vergrössert und ungefähr an die Neuenkirchener Flurgrenze hinanreicht, ebenso sich über das Weichbild der Stadt hinaus nach Osten und Westen erstreckt. Im Süden dieses Hügels nimmt die humose Zone nur einen schmalen Streifen ein, der im südöstlichen Theile der Altstadt sich etwas verbreitert und dann als eine Art Bucht unter dem künstlich aufgeschütteten Greifswalder Garnison-Exercierplatz nach Süden zieht. —

Südlich von diesen Moorablagerungen, welche der Hauptsache nach torfig sind und nur an ihren Rändern, wie überall, sich in sandig-humose Bildungen auskeilen, verbreitet sich der oberdiluviale Geschiebemergel, welcher mit wenigen Ausnahmen (dem Sandrücken des Hanshagener/Diedrichshagener Höhenzuges) die Oberfläche von ganz Neuvorpommern bis zur Peene erfüllt. Diesen südlich vom Ryck und zwar östlich und westlich der Stadt sich erstreckenden Geschiebemergel trennt ein durchschnittlich nur einen Kilometer breites Gebiet das in dem letzteren eingelagert, aus Thalsand besteht und

im Allgemeinen, wie aus den Höhencurven des Stadtplans (Taf. I) sich ergiebt, eine Rinne bildet, welche durch die Wilhelmstrasse halbirt, nach Nordosten zu zwischen Eisenbahn und Neumorgenstrasse umbiegt und auf ihrer Südostseite an der Ringstrasse entlang laufend, durch den von hier aus wieder allmählich ansteigenden Geschiebemergel abgegrenzt wird.

Lage am schiffbaren Ryck und die Saline haben es bedingt, dass die Stadt auf einem theilweise moorigen, d. h. damals wohl geradezu versumpften Gebiete erbaut ist, während rein germanische Orte derartigen Untergrund in der Regel nicht zu benutzen pflegten. Die Bevölkerung war aber damals noch eine slavisch-germanische, also gemischte. —

Die petrographische Beschaffenheit des geschilderten Stadtgebietes, namentlich bezüglich des Moorbodens und des Geschiebemergels, welche im Wesentlichen von derjenigen des norddeutschen Flachlandes überhaupt nur wenig abweicht, darf als bekannt vorausgesetzt werden.*) Was aber speciell die durch Wasserleitung und tiefere Brunnen aufgeschlossenen Sandschichten betrifft, so wird unter dem Geschiebemergel bez. -Lehm des Stadtgebietes ein gelber, z. Thl. auch weisser Sand gefunden, namentlich am Rande des Nordhügels, z. Thl. auch unter der Höhe desselben, welcher nach meinen Beobachtungen auf Rügen und nach den Aufschlüssen der Wasserfassungsgrube als ein Sand aufzufassen ist, der durch die Gletscherschmelzwasser aus der oberen Moräne, dem gelben oberdiluvialen Geschiebemergel, ausgespült wurde, indem durch einzelne Spalten des diese Moräne von Norden auf seiner Unterseite heranschleppenden Gletschers das Wasser auf die Moräne selbst gelangte und durch dieselbe an durchlässigeren Stellen hindurchsickernd, sie an ihrer Unterseite bearbeitete, wie bereits oben Seite 4 hervorgehoben worden ist. Er

---

*) Vergl. G. Berendt, die Umgegend von Berlin. Abh. z. geol. Specialkarte von Preussen etc. Bd. II. Heft 3. 1877. S. 29, 34, 50 u. 53. E. Laufer und F. Wahnschaffe, Untersuchungen des Bodens etc. v. Berlin. Abhlgn. Bd. III. Heft 2. 1881. S. 248 ff. Bezüglich des Thalsandes siehe unter Anderem auch die Erläuterungen z. geol. Specialkarte v. Preussen etc. Lieferung XXXIII etc. 1888.

bildet gewissermassen die Parallele zu dem auf diesem Geschiebemergel liegenden, ebenfalls durch Auswaschung desselben entstandenen Decksand. Solche letztere (Decksand-) Ablagerungen sind in der Stadt nicht zu erkennen, da sie, wenn überhaupt vorhanden, durch die Cultur jedenfalls längst verwischt wurden. —

Eine zweite Gruppe von Sanden, welche durch die Aufschlüsse der Leitung u. a. m. deutlich zu erkennen ist, bilden die z. Thl. mit Geschieben versehenen Thalsande. Sie sind ebenfalls durch die Gletscherabschmelze aus dem Geschiebemergel entstanden. Während aber in der Regel der Decksand an Ort und Stelle seiner Entstehung oder wenigstens auf der Höhe liegen blieb, wurden die Thalsande an den Abhängen, auf welchen schon ein Theil zurück blieb, hinunter und in die Terrainsenken hineingespült. Dies ist an der Südseite der Stadt zu erkennen, wo sich in dem höheren Theil der Stadt der Thalsand schon in der Domstrasse zu zeigen beginnt und mit Ausnahme in der dem Geschiebemergel eingelagerten Kasernen-Humusparzelle in den oben angegebenen Strassen hervortritt. —

Nachdem die in den oberen Metern des Stadtuntergrunds erkennbare Bodenbeschaffenheit kurz besprochen ist, möge noch ein Vorkommen erwähnt sein, welches überhaupt den Grund für die Anlage der Stadt gegeben, ihr ganzes Aufblühen im Mittelalter befördert und sogar noch in der Jetztzeit durch die Sool- und Moorbad-Anlage seinen Einfluss ausgeübt hat, nachdem schon längst grössere, wirkliche Steinsalzlager den Gebrauch an Stelle des aus Soole gewonnenen Kochsalzes vermitteln. Ich meine das Vorkommen von Salz-Soole in hiesiger Gegend. Wie die gleich zu erwähnenden Tiefbohrlöcher bewiesen haben, scheint das Auftreten von Soole zunächst an die Schichten der Kreideformation gebunden zu sein. Ob sie aber in diese aus älteren Formationen, vielleicht aus Steinsalzlagern der Trias oder Dyas, heraufdrängt, ist hier nicht zu erörtern. Auch für das Vorkommen von Soole im Diluvium ist allem Vermuthen nach zunächst die Kreideformation als vorläufige Quelle anzusprechen. So ist z. B. in der sog. Naugangswiese bei 1 bis 2 Meter Tiefe unter

moorigem Boden Soole gefunden (vergl. Jahrb. der Königl. Geol. Landesanstalt f. 1882 S. 96) und Soole überhaupt in dem Moore nördlich von der Stadt und dem Ryck anzunehmen.

Was aber zunächst das Auftreten der Soole in den Schichten der Kreideformation betrifft, so mögen noch die folgenden, schon früher in den Mittheilungen des naturhist. Vereins (Jahrgang 11. 1879. S. 60 ff.) besprochenen Vorkommnisse kurz hervorgehoben werden.

1. Im Innern der Stadt, im Hofe der Hinrichs'schen Brauerei am Markte, fanden sich, wie auch auf Seite 10 erwähnt wurde, unter den genannten Diluvialschichten bei 26,75 Meter Tiefe als Schichten der Kreideformation und salziges Wasser führend:

Unteres Turon (rother Kreidemergel von der Beschaffenheit des sog. Brogniarti-Pläner) . .	5,25	Meter
Oberer Gault (Grünsand und Thon) .	101,65	-
Sa.	106,90	Meter

2. Im Bahnhofe Greifswald (Maschinenhof) unter 12,55 Meter Diluvium (hauptsächlich unterdiluvialem Geschiebemergel):

Senone Kreide	35,78	Meter
Turon (rother Mergel) .	7,22	-
Oberer Gault (Grünsand)	2.20	-
zusammen	45.20	Meter

3. An der Sumpf'schen Brauerei südlich der Grimmerstrasse unter circa 50 Meter Diluvium (meist unterem Geschiebemergel) c. 34 Meter sehr festen Pläner-Mergels.

Das Bohrloch wurde des salzigen Wassers wegen aufgegeben.

4. Im Bohrloch Selma an der jetzigen Chaussee nach Loitz unter 54,61 Meter Diluvium:

Turon	66,66
Cenoman . . .	0.94
Gault	40,99
zusammen	108,59

Zu Tage tretende Soole, deren Ursprung nicht zu ermitteln war, findet sich, wie erwähnt, in den Greifswalder Torfmooren.

Schon A. v. Chamisso: „Untersuchungen eines Torfmoors bei Greifswald und ein Blick auf die Insel Rügen“ spricht es in Karsten's Archiv (wahrscheinlich 1805) aus, dass blauer Sand unter dem grossen Torfmoore nördlich der Greifswalder Saline, woselbst das Torfmoor 10,5 Fuss Mächtigkeit besitzt, bei 24 pomm. Fuss Tiefe (Pomm. Fuss : Pariser Fuss = 259 : 283) vorkomme, welchem eine nach unten zu immer stärker werdende Soole entquelle und zur Anlage von Brunnen und Gradirwerken an verschiedenen Stellen in grösserer Entfernung vom Ryck (– das bis 1872 in Thätigkeit gewesene Gradirwerk lag dicht am Nordufer des Ryck —) Veranlassung gegeben habe. Das Moor enthielt Reste von Fichten und Eichen, welche einst in einer Tiefe von 9'10" unter dem jetzigen Meeresspiegel (1805), später auch in der Tiefe von 5 Fuss u. m. auf dem durch diese Vegetation erhöhten Boden standen. Dass eine solche Süsswasser-Vegetation in einer Tiefe von etwa 3 Metern unter dem jetzigen Meeresspiegel sich bilden konnte, spricht ganz besonders für das Stattfinden einer allmählichen Senkung der südlichen Ostseeküste, wenigstens der hiesigen Gegend. —

Durch Bohrungen an der damaligen Saline sind nach Hünefeld (Journal f. techn. u. ök. Chemie Bd. VI. 1829. S. 254 und Bd. VIII. 1830. S. 229) Sand- und Thonschichten bis 106 Fuss (= c. 35 Meter) Tiefe gefunden worden, welche, da sie nach den früher im hiesigen min. Institute aufbewahrten Proben Feldspathkörnchen enthielten, offenbar noch zum Diluvium zu rechnen sind. In der Tiefe von 42 Fuss pomm. entfloss den Schichten eine „seitwärts nach dem Mecklenburgischen zu streichende“ Salzquelle. Der weiter darunter gefundene schwärzliche Thon (etwa 9 Meter) und grauer zäher Thon (etwa 43 Meter) gehören allem Vermuthen nach schon zum oberen Gault, welcher demnach vom oben unter 4 genannten Bohrloch Selma sich bis hierher ziehen würde. —

Unter der Stadt Greifswald selbst erhebt sich also die Kreideformation klippenartig mit deutlichem Einfallen nach Südwest, da sie unter der Saline bei 23, in dem Hinrichsschen Bohrloch bei 26, in demjenigen bei der Sumpf'schen Brauerei bei c. 50, im Bohrloch Selma endlich bei 54,61 Meter vom Tage unter dem Diluvium gefunden wurde. Die Fort-

setzung der Soole oder wenigstens sooleführender Schichten ist ferner zu vermuthen unter dem Dorfe Jeeser nordwestlich von Greifswald, wo sich Salzwasser und Salzpflanzen finden, sowie bei Richtenberg (i. J. 1231 Saline), überhaupt nach den Mecklenburgischen Salinen zu. Auch unter Stralsund ist (diese Mittheil. 14. Jahrg. 1882. S. 11) in der Tiefe von c. 149 Meter Soole erbohrt worden.

In der entgegengesetzten Richtung nach Südosten zu soll bei Peenemünde (a. a. O. S. 18) unter Diluvium in der Kreide (vermuthlich senoner Kreide) schwache Soole erbohrt worden sein. —

Schliesslich ist noch die geologische Beschaffenheit der Umgegend von Greifswald (vgl. Tafel II) im Allgemeinen zu erörtern.

Tiefere Bohrlöcher in den neueren Stadtheilen sind nur ausgeführt worden am Rossmarkt, am alten Kirchhof, bei der früher Giermann'schen Villa in der Wolgasterstrasse Nr. 26 und im Kessler'schen Fabrikhofe Vulkanstrasse Nr. 1. Über dieselben ist a. a. O. (Mittheilung. etc. Jahrgang 11. 1879. S. 61 ff. und dann Jahrb. d. Kön. Landesanstalt für 1882. S. 99 ff.) berichtet worden. Es sei hier nur recapitulirt, dass am Rossmarkt 6,25 Meter oberes und 85,15 Meter unteres Diluvium, am alten Kirchhofe (Ostseite) 4,71 Meter oberes und 73,76 Meter unteres, stark wasserführendes und ein grosses Schreibkreidegeschiebe von 23,22 Meter Mächtigkeit enthaltendes Diluvium, bei Giermann 3,50 Meter oberes und 64,70 Meter unteres Diluvium, welchem noch vor kurzem ein aus Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoff, Wasserstoff und Stickstoff bestehendes Gasgemenge entströmte, bei Kessler endlich c. 7 Meter oberes und c. 30 Meter unteres Diluvium erbohrt wurden, welches letztere stark Wasser führend war. In der Richtung nach Nordost (Insel Rügen) zu scheint also sich eine tiefe, bis zu der bei Altencamp vorkommenden senonen Kreide reichende Diluvialmulde zu erstrecken, sofern nicht diese Kreide selbst noch als durch diluviale Überschiebung verschleppt betrachtet werden muss. —

Aus der weiteren Umgegend sind noch das Plateau von

Helmshagen, sowie die Gegend von Neuenkirchen und von Eldena hervorzuheben.

Bei Helmshagen erstreckt sich südlich von Hof I und zwischen diesem und Grubenhagen eine nach der Stadt zu von Dünenbildungen abgeschlossene, nach Süden zu von dem Grubenhagener Forst begrenzte Mulde, welche mit einem dem Glindower Thone bei Potsdam ausserordentlich ähnlichen, jedoch (M. Scholz, Jahrb. d. K. Geolog. Landesanstalt für 1882. S. 104) jüngeren Diluvialthonlager ausgefüllt ist. Drei Bohrlöcher, von denen zwei bis durchschnittlich 25, das tiefe, westlichste bis 60 Meter Tiefe getrieben wurden, constatirten unter der in maximo 6 Meter mächtigen Decke von Diluvialthon drei Bänke des blaugrauen, unterdiluvialen, je nur 6—7 Meter mächtigen Geschiebemergels, von denen das westlichste Bohrloch 47 Meter unter Tage eine sehr wasserreiche, nach unten in groben Grand mit Geröllen übergehende Schicht erschloss. Zwischen diesen Mergelbänken sind Ablagerungen von grandigem Diluvialsande eingeschaltet. Möglicherweise, wie ich schon Seite 6 u. 7 andeutete, steht die Helmshagener Thonmulde mit den Dietrichshagener Gewässern in Verbindung. Jedoch ist z. Zt. nicht bekannt, wie weit diese Thonmulde sich nach Nordwesten erstreckt, und ob dadurch vielleicht die angedeutete Verbindung gebildet wird. Jedenfalls wird diese Mulde aus dem vorpommerschen Landrücken gespeist und bildet daher wahrscheinlich auch für Dietrichshagen ein Hauptwasserreservoir. In einem vor mehreren Jahren und lange vor Beginn der Arbeiten für die Wasserleitung dem hiesigen Magistrate erstatteten Berichte habe ich bereits auf den grossen Wasserreichthum dieser Lokalität aufmerksam gemacht und darauf hingewiesen, dass derselbe für beabsichtigte Wasserleitungszwecke gemessen werden müsse. Jedoch ist derselbe später (pag. 3) für nicht ausreichend erachtet worden.

An der Südseite des auf Taf. II angegebenen Gebietes, also auf der Höhe des neuvorpommerschen Landrückens finden sich diejenigen Decksandmassen, welche den Landrücken in seinem östlichen Theile überhaupt als einen sandigen erscheinen lassen. Erst weiter westlich, in der Gegend von Subzow und Dersekow geht derselbe allmählich in oberdiluvialen Geschiebemergel über. Decksand, auf einzelnen Kuppen

durchragenden Sandes liegend, ist auch in der Gegend an der Chaussee nach Loitz vertreten und kommt ferner wie an ebengenannten Plätzen, mitten im Lehmgebiete von Hohenmühl, desgleichen am Galgenberge bei Koitenhagen an der Anclamer Chaussee vor. An letzterem Orte liegt er, durch eine 3—4 Meter tiefe Sandgrube aufgeschlossen, auf fast horizontal geschichtetem Diluvialsande, indem er, wie an der Südküste von Rügen, z. B. bei Wreechen und an der Nordseite von Klein-Zicker auf Mönchgut, sich durch eingelagerte Streifen rostfarbenen Sandes kenntlich macht. —

Während man es nun am Südrande des bezeichneten Terrains hauptsächlich mit Decksand zu thun hat, tritt eine jüngere Form des Oberdiluviums, der durch die Herunterschwemmung von den Höhen entstandene Thalsand namentlich nördlich von der Stadt bis jenseits Neuenkirchen, so dann auch mit Geschiebemergel wechselnd, im Südwesten und Südosten der Stadt auf. Da der Thalsand nicht nur in den Senken, sondern auch von oben herabgeschwemmt, an den Abhängen auftritt, so ist seine scheinbar nicht unerhebliche, in Wirklichkeit aber nicht mehr als 6 Meter über dem Meeresspiegel betragende Höhenlage nicht auffallend. Weiter nach Norden zu geht der Thalsand wieder in den unter ihm liegenden Geschiebemergel über, welch letzterer überhaupt nach dem Strande zu sich allmählich absenkt. Dass man unter dem Thalsand überall diesen Geschiebemergel erbohrt, lässt über die geologische Stellung jenes ersteren keinen Zweifel.

Im Gebiete unseres Kärtchens ist der Thalsand durch die dänische Wieck, eine Ostseebucht, unterbrochen und zieht sich noch an deren Weststrand in der Richtung auf Ludwigsburg zu hin, geht aber dort, jenseits des östlichen Randes des Kartengebietes, bald in Geschiebemergel über Überhaupt ist er nördlich vom Ryck innerhalb der durch die Karte gegebenen Grenzen nur durch einen kaum 1 Km. breiten Streifen, welcher südlich von Wackerow und östlich von Neuenkirchen in schmale Zungen ausläuft und westlich der Meierei Kl. Ladebow zu Dünen zusammengetrieben ist, von Immenhorst westlich bis hinter die Meierei Kl. Ladebow östlich vertreten. An diesen Thalsand ist zum Theil, durch die Ge-

schiebemergelanhöhe des Dornbergs getrennt, im Rosenthal das Greifswalder Torfmoor angelagert, während er selbst noch einmal südlich von Hof Ladebow bis nach Wieck und ferner bei Eldena, wie unten noch hervorzuheben, entwickelt ist.

An der Stadt tritt die Ablagerung des Thalsandes in Rinnen sehr deutlich hervor. Offenbar geht er unter den Moorbildungen des Ryckthales nach Süden und steht also im Zusammenhange mit den auf der Südseite des Thales liegenden einzelnen Parzellen. Im Südwesten von Greifswald, am Westende der Grimmerstrasse, bildet er die Umrandung des daselbst als Brandteich-Wiese liegenden, über den Ryck nach Norden ziehenden Torfmoores und erstreckt sich nördlich und südlich der Grimmer Chaussee bis zum Geschiebemergel, welcher in die Section Griebenow hinein weiter entwickelt ist. Im südlichen und südöstlichen Theile der Stadt endlich erscheint er als Ausfüllung einer von allen Seiten vom Geschiebelehm bz. -Mergel begrenzten Rinne. Da auch dieser Geschiebemergel noch sehr tief liegt (nur von 2,9 bis 5,7 Meter über Meeresspiegel), so muss man annehmen, dass seinen oberen Theilen der Thalsand als Auswaschungsproduct entstammt, so dass wir hier in ihm in der Tiefe eine Parallele zu dem auf der Höhe liegenden Decksande besitzen, der ja ebenfalls durch Auswaschung des Mergels entsteht. Insbesondere halte ich den in einer Sandgrube dicht an der Loitzer Chaussee aufgeschlossenen Sand für solchen, welcher dem benachbarten Lehmmergel entstammt. —

An der Einmündung des Ryck in die Ostsee zwischen Wieck und Eldena ist der Thalsand nur noch auf der Nordseite des Ryck südlich von Ladebow bis zu den Greifswalder Torfmooren entwickelt. Im Süden des Ryck bildet er einzelne Schollen, in welche Moorbildungen eingelagert sind. Dies ist besonders der Fall in der Umgegend des in den Ryck fliessenden Ketscherinebachs, wo auch der sonst kalkfreie Thalsand in Folge seiner Abstammung aus dem Geschiebemergel noch Kalkgehalt zeigt, sowie im nordöstlichen Theile des Elisenhains bei Eldena, woselbst er sich in die nicht torfigen, sondern z. Thl. vom Lehm unterlagerten Wiesen südlich von Eldena hineinzieht. An der Ryckmündung selbst sind in Folge der alten Cultur, die sich schon seit Anfang

des 13ten Jahrhunderts entwickelt hat, durch vielfach wiederholte Aufschüttungen und Umgrabungen, selbst auch durch die Überfluthungen der Ostsee bei Stürmen die geologischen Grenzen sehr schwer erkennbar. Im Allgemeinen überschreitet der daselbst liegende Sand, offenbar jungalluvialer Strandsand, die Mächtigkeit von zwei Metern nur wenig. Wiederholte Einbrüche des Meeres in prähistorischer Zeit ergeben sich aus dem Umstande, dass in der Sohle des Ryckbettes und im Untergrund des nordöstlich von Greifswald gelegenen Rosenthals nach E. Friedel (Katalog zur Greifsw. Fischereiausstellung 1881. III/IV.) ausser Resten von Fischen eine Anzahl Meeresmollusken, namentlich Scrobicularia piperita Bell., Ostrea Hipponus Lamk., u. a. m., allerdings in zum Theil erheblich grösserer Form und Dickschaligkeit, als die heutige ist, gefunden wurden. Obschon eine Anzahl dieser marinen Conchylien in einzelnen Geschlechtern am Strande noch jetzt massenhaft auftritt, fehlen doch mehrere derselben der hiesigen Gegend jetzt entweder ganz oder kommen doch erst weiter westlich vor. —

Im Ganzen besteht also der Boden der Stadt Greifswald und ihrer Umgegend in geologischer Beziehung zum grössten Theil aus Ablagerungen des oberdiluvialen Geschiebemergels. Derselbe ist, soviel bisher constatirt werden kann, nach Süden und Südosten zu vom unterdiluvialen Mergel unterteuft, z. B. an der Rassmus'schen Windmühle, woselbst oberes Diluvium c. 2 Meter, unteres 10 Meter mächtig ist; ferner im Brunnen bei der künftigen Latrinenabladestelle. Endlich sind zur Ermittelung des für die städtische Leitung erforderlichen Wasserquantums i. J. 1884 an dem 0,5 Km. östlich von der Chaussee Greifswald-Helmshagen-Gützkow entfernten Martensberge verschiedene Bohrlöcher getrieben worden, welche unter etwa 4 Meter Oberdiluvium durchschnittlich über 55 Meter unteres Diluvium nachwiesen, unter dessen mit einzelnen Sand- und Grandschichten durchsetzten Mergelbänken bei c. 46 Meter Tiefe unter Tage ein bis 14 Meter angebohrtes Schreibkreideflötz gefunden wurde. Das letztere ist vermuthlich der durch

das Bohrloch am alten Kirchhof constatirten, in das Diluvium eingelagerten Scholle gleich zu stellen. —

Auf diese Geschiebemergelbildungen sind die Decksande von Helmshagen und Dietrichshagen, Thalsande dagegen sowohl in der Senke im südlichen und südöstlichen Theile der Stadt als auch an den Abhängen des Ryckthals im Norden abgelagert. Die Torfmoore im mittleren Theile des Kartengebiets gehören ebenso wie die Ränder der dänischen Wieck dem Alluvium an. —

Feuchte Funken-Röhren und Gewitterblitze.

Von

F. v. Lepel.

Der Funke einer Influenz-Maschine durchschlägt mit grosser Leichtigkeit die Luft einer Glasröhre, deren innere Wandung mit einer dünnen Paraffin-Schicht überzogen und in welche ausserdem ein geringes Flüssigkeits-Quantum, z. B. Wasser, gebracht ist. Durch die Entladung werden grössere Tropfen mechanisch zerstäubt, kleine Mengen verdampft, und die kleinen Partikelchen haften oder condensiren sich an dem Paraffin-Ueberzuge in Form feinster Tröpfchen und ohne diesen zu benetzen. Es bleiben also isolirende Zwischenräume, welche der Funke von einem Wassertheilchen zum andern überspringen muss, und welche durch die Eigenschaft des Paraffins, vom Wasser nicht benetzt zu werden, — wie es beim Glase geschieht, — hervorgebracht werden.

Die Entladungs-Vorgänge, welche man nun an derartigen „feuchten Funkenröhren“ beobachten kann, haben manche Aehnlichkeit mit den atmosphärischen Blitz-Erscheinungen und die Versuche mit diesen Röhren lassen vielleicht gewisse Wolken-Blitze erklären.

Zunächst kann man hier wie dort Funken- und Flächenblitze unterscheiden. In der durchscheinenden Röhre erfolgt die Entladung da, wo sich die günstigste Blitzbahn — die meisten Wassertröpfchen — befindet, und je nach dem Standpunkte des Beobachters ist der scharf begrenzte Funke oder ein allgemeines, helles Aufleuchten der Röhre zu erkennen. Aehnlich wird der Gewitterblitz sowohl an der uns zugekehrten, wie der uns abgewandten Wolken-Fläche auftreten

können, und wir nehmen dann entweder seinen Zickzack-Lauf oder eine weithin ausgedehnte Erleuchtung der durchscheinenden Wolke wahr. Daher sind die sogen. Flächenblitze nur durch die Wolke verdeckte Funkenblitze.

Durch Zuführung von mehr Flüssigkeit in die Röhre wird der Electricität der Uebergang zwischen den Electroden erleichtert, der Widerstand also vermindert. Die Funken verlieren in Folge dessen ihre helle, weisse Farbe und werden rosa, zuletzt büschelförmig. Aehnlich wechselt in der Wolke die Dichtigkeit der Dampfbläschen und damit der Widerstand, den der Blitz auf seinem Wege findet. Die Farbe der Entladung wird also in der dichteren Wolke wie in der tropfenreichen Röhre rosa; denn die isolirenden Zwischenräume von einem Tröpfchen oder Dampfbläschen zum anderen sind kleiner, als unter entgegengesetzten Voraussetzungen. Je nach der Verminderung des Widerstandes schwankt die Färbung — bei Funken- und sogen. Flächenblitzen — von weiss bis zu einem deutlichen Rosa in den verschiedensten Nüancen. Und wie die Lichtempfindungen, so nehmen bei vermindertem Widerstande der Entladung auch die Schall-Empfindungen an Stärke ab. Den rosa Blitzen folgt ein Geräusch von schwächerer Dauer, als den hellen. Vielfache Gewitter-Beobachtungen bestätigen die Richtigkeit dieser Vergleiche.

Die Blitze sind also zunächst nicht in Funken- und Flächen-Entladungen, sondern nach dem Widerstande einzutheilen, welchen sie finden. Die Verminderung des Widerstandes macht im Kleinen wie im Grossen die hell weissen Blitze rosa

Ausser dem Widerstande auf dem Entladungswege muss aber die Spannung berücksichtigt werden, bis zu welcher sich die Electricitäten vor ihrer Ausgleichung gesteigert hatten. Wenn man die Funkenröhre von den Conductoren der Maschine entfernt, so vermehrt man die Electricitäts-Spannung, und der Funke verlässt in der Röhre die schlecht leitende Wasserbahn, durchschlägt die Luft von einer Electrode zur andern, hat eine helle weisse Farbe und wird von einem lauten Knalle begleitet. Durch die entgegengesetzte Manipulation ermöglicht man einer weniger stark gespannten Electricität bei gleichem Electroden-Abstande den Uebergang. Aber

der Funke verlässt nicht die schlecht leitenden Tröpfchen, seine Farbe wird rosa, sein Knall dumpfer. Ja, bei noch mehr verminderter Spannung reicht die sichtbare Entladung nicht von einer Electrode zur andern, sondern verliert sich büschelförmig und mit schwachem Geräusch bereits unterwegs.

Die Vorgänge sind noch wesentlich abzuändern, wenn man durch Einschaltung eines schlechten Leiters, z. B. einer feuchten Schnur, zwischen die äusseren Belegungen der Maschinen-Condensatoren, verzögerte Entladungen zu Wege bringt. Dadurch bleibt bekanntlich der Rückstand der Electricität in den Condensatoren grösser, und die Dauer der Entladung wird länger. Man erhält aber auch unter diesen Voraussetzungen wiederum Büschel, rosa und helle Funken, je nachdem man diese mit schwächerer oder stärkerer Spannung durch die Röhre schlagen lässt. Der Unterschied zwischen den vorher erwähnten, nicht verzögerten und diesen verzögerten Entladungen liegt also in der Art ihrer Vorbedingungen. Die beifolgenden Licht- und Schall-Wahrnehmungen sind demnach ebenfalls verschieden, stärker bei den nicht verzögerten, schwächer bei den verzögerten Entladungen. Beide Gruppen liefern als stärkste Erscheinung helle Funken; hier sind dieselben aber blass und ohne Glanz, dort weiss und glänzend, und ähnliche Unterschiede treten bei den schwächeren Spannungs-Aeusserungen hervor.

Bei verschiedenen Gewittern des verflossenen Sommers konnten nun Analogien auch dieser Röhren-Blitze bemerkt werden. Die Electricitäts-Spannung in der Wolke schwankt. Daher kann jetzt ein hell weisser und jetzt ein rosa Blitz erscheinen. Es wurde häufig beobachtet, dass von zwei schnell aufeinander folgenden Blitzen der zweite rosa ist. Vielleicht ist das so zu erklären, dass der erste Blitz, als der Ausfluss einer sehr hohen Spannung, auf seiner Bahn die Luft stark erwärmt, verdünnt und dadurch besser leitend macht, wodurch der Ausgleichung einer weniger gespannten Electricität die Gelegenheit und der Weg gegeben ist. Und dies geschieht stets mit rosa Farbe. Ein schlechter Leiter auf der Erdoberfläche — etwa der feuchten Schnur beim Versuch im Kleinen entsprechend — wird verzögerte Blitze verursachen, die je

nach der vorhandenen Spannung mit rosa oder hell blasser Farbe von der Wolke niederfahren. Einen guten irdischen Leiter — man denke an den Blitzableiter — können dagegen nur „nicht verzögerte", wiederum entweder rosa oder helle Blitze treffen.

Es hat seine grossen Schwierigkeiten bei der Beobachtung von einem rosa Blitz zu entscheiden, ob er seine Farbe einem verminderten Widerstande verdankt, oder ob er eine verzögerte Entladung von verminderter Spannung darstellt, — Schwierigkeiten, die bisher nicht immer glücklich überwunden sind.

Mit grösserer Sicherheit liessen sich indessen die hell weissen und die hell blassen Blitze unterscheiden. Und wenn, wie es wahrscheinlich ist, diese letzteren den hellen blassen, verzögerten Röhren-Funken entsprechen, so muss man ihnen auch die leichter zündende Eigenschaft der verzögerten Entladungen zusprechen. Man hört nach Feuerschäden durch Blitzschläge oft die Bemerkung, dass es „gar kein starker Schlag" gewesen sei, als der Blitz zündete. Und in der That muss der Schall oder Donner einer verzögerten Entladung, also hier eines hellen blassen Blitzes, schwächer sein, als bei einem hellen weissen Blitz. Denn es gleicht sich dort ja die Electricität langsamer aus, und ihre Menge ist geringer, als hier Daher hat die vulgäre Eintheilung in „kalte und heisse Schläge" ihre volle Berechtigung. Jene sind die hellen weissen, diese die hellen blassen Blitze; jene können nicht zünden, wohl aber diese.

Aus dem vorliegenden Beobachtungs-Materiale und dem hier Mitgetheilten lässt sich demnach wohl folgendes Resultat entnehmen:

1. Es giebt verschiedene Arten von Entladungen, welche sich durch Farbe und Schall unterscheiden lassen.
2. Die sogenannten Flächenblitze sind durch Wolken verdeckte Funkenblitze.
3. Die stärksten Blitze sind die hellen, welche sich in weisse und blasse theilen lassen.
4. Die hellen blassen sind wahrscheinlich verzögerte (sogen. heisse), leichter zündende.
5. Die rosa Blitze aber die schwächeren Entladungen.

Blitz-Beobachtungen werden am besten bei Tage und an einem heraufziehenden Gewitter von einem Standpunkte aus vorgenommen, der eine freie Umschau gestattet. In der Nähe oder gar im Dunkeln betrachtete Blitze sind zu blendend und verhindern das Erkennen der Farben-Unterschiede.

Zur richtigen Beantwortung aller die Gewitterblitze angehenden Fragen bedarf es noch vieler Beobachtungen, gemeinsamer Arbeit und vereinter Kräfte.

Vielleicht wird durch diese Mittheilung das Interesse für den Gegenstand geweckt. —

Wieck b. Gützkow (Neuvorpommern), Februar 1889.

Influenzmaschine

von

Dr. J. Bergmann.

(Vorgetragen in der Sitzung des Vereins am 1. Mai 1889.)

Zu den wesentlichen Bestandtheilen einer Influenzmaschine gehört stets eine Vorrichtung, welche durch die Einwirkung einer äusseren Kraft in Bewegung gesetzt wird und den Zweck erfüllt, den Vorgang der Regeneration, den sogenannten Verstärkungsprocess herbeizuführen und zu unterhalten. Darauf beruht das Princip, auf Grund des Phänomens der Influenz aus der von der wirkenden Kraft geleisteten Arbeit freie electrische Ladungen zu gewinnen.

Wenn man nun beachtet, in welcher Weise bei den verschiedenen Influenzmaschinen die Bewegung vor sich geht, so zeigt sich, dass bisher zwei Bewegungsformen Anwendung gefunden haben, nämlich die Rotation und die Bewegung des freien Falles. Letztere findet sich bei der Wasserinfluenzmaschine von William Thomson [1]), welche von Silvanus Thompson [2]) modificirt worden ist. Bei allen übrigen Influenzmaschinen [3]) hat man, wie verschieden sie auch sonst eingerichtet sein mögen, von der Rotation Gebrauch gemacht.

---

1) Philos. Mag. ser. IV, vol. 34, S. 391. 1867.

2) Philos. Mag. ser. V, vol. 25, S. 283. 1888.

3) Die Entwickelung der Influenzmaschinen hat Silvanus Thompson vor Kurzem in einem Vortrage besprochen in der Society of Telegraph Engineers and Electricians. Vgl. Journ. of the Soc. of Telegr. Eng. and Electric. 1888 Nr. 74, Bd. XVII, S. 569, ferner Electrotechn. Zeitschrift 1888. IX. Jahrg. S. 450.

Ohne Weiteres lässt sich aber übersehen, dass an Stelle der Rotation auch Schwingungen von beliebiger Schwingungsform treten können, wenn deren Amplituden hinlänglich gross gewählt werden. Verfasser hat nach dieser Richtung hin Versuche angestellt und ist unter Anwendung transversalschwingender Systeme zur Construction einer Influenzmaschine gelangt, welche im Vorliegenden beschrieben werden soll.

Die Schwingungen werden hervorgebracht durch einen selbstthätigen Stromunterbrecher, so dass der electrische Strom die zum Betrieb erforderliche Arbeit leistet, und die Influenzmaschine hat folgende Einrichtung.

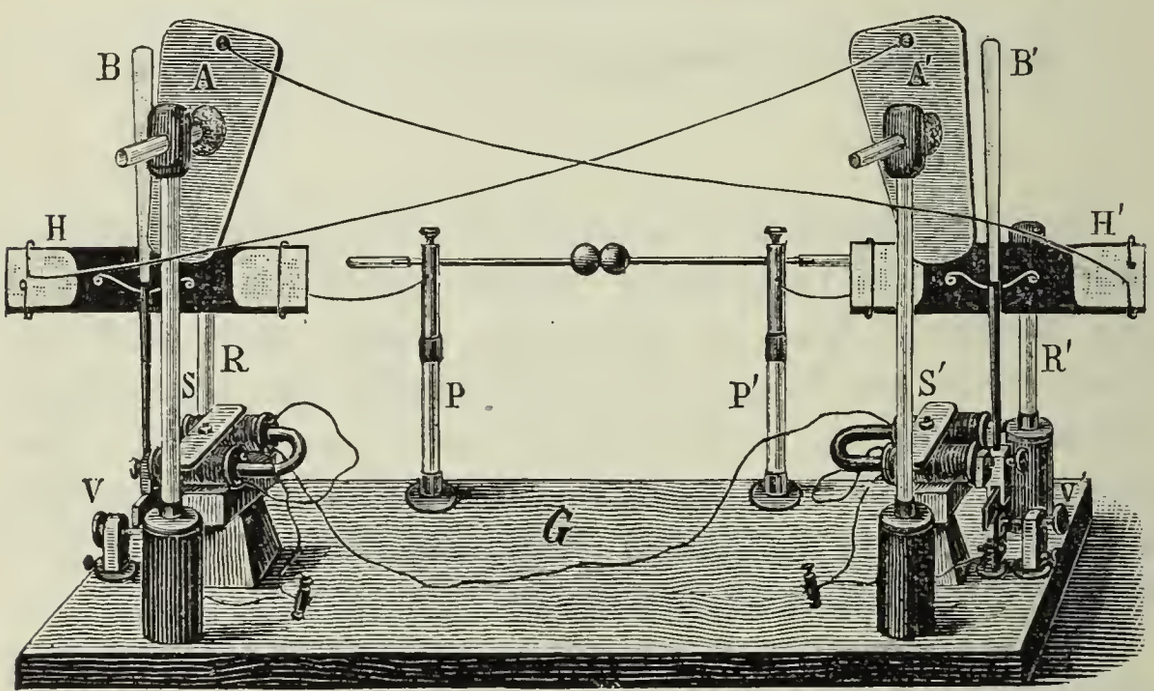


Fig. 1.

Auf dem Grundbrett G in Fig. 1 erheben sich zwei kleine Säulen S und S', welche als Träger für zwei isolirt und in der gezeichneten Stellung befestigte Metallplatten A und A' dienen. S und S' gegenüber stehen zwei andere Säulen R und R' von geringerer Höhe als S und S' und tragen die rechteckigen, aus Hartgummi bestehenden Platten H und H'. Die Oberflächen derselben sind von den kürzeren Seiten des Rechteckes aus je bis zu etwa ihrem vierten Theile mit Stanniol belegt. Zwischen den Säulen S und R und S' und R' sind in horizontaler Lage auf festen Stützen die Electromagnete angebracht, welche die Systeme B und B' in Schwingungen versetzen. Die Säulen P und P' dienen als Träger für die Electroden.

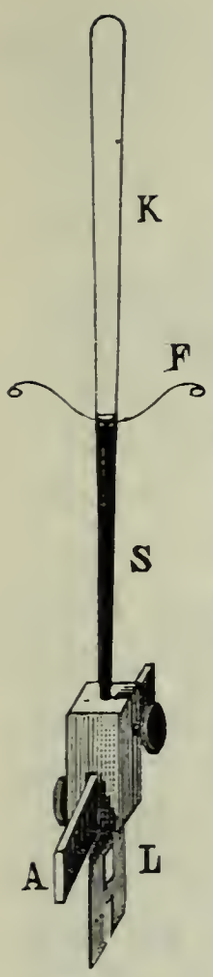


Fig. 2.

Was die schwingenden Systeme betrifft, so sind dieselben aus verschiedenen Bestandtheilen zusammengesetzt und haben die in Fig. 2 dargestellte Form. An einer dünnen, mit einem Einschnitt zum Anschrauben versehenen Stahllamelle L ist vermittels einer Klemme ein eiserner Anker A befestigt. In dem oberen Theile der Klemme sitzt ein Hartgummistab S, welcher eine leichte Metallplatte K und eine aus dünnem Draht hergestellte Schleiffeder F trägt. An einer auf dem Grundbrette angebrachten Schraube wird die Lamelle in geeigneter Stellung vor dem Electromagneten befestigt. Ein auf ihrer Oberfläche angelöthetes Platinplättchen und ein Platinstift an der Contactschraube vermitteln bei jeder Schwingung den Strommesschluss. Als Material für die Platte K ist aus Rücksicht auf die Schwingungszahl Aluminium gewählt worden.

Aus Fig. 1 ersieht man, dass das Ganze aus zwei gleichen und symmetrisch angeordneten Theilen besteht. Die schwingenden Systeme haben auch dieselbe Schwingungsdauer. Jedes von ihnen kann deshalb, wenn beide Electromagnete in den Schliessungsbogen einer Kette eingeschaltet sind, zur selbstthätigen Stromunterbrechung verwendet werden. Von den zwei Contactschrauben bei V und V' Fig. 1 dient dann die eine zum Unterbrechen des Stromes; vermittels der anderen, welche vom Strome nicht durchflossen wird, können eventuell eintretende Störungen im Isochronismus der Schwingungen beseitigt werden. Diese Operation lässt sich so leicht und sicher ausführen, dass eine derartige Hilfsschraube, ihre richtige Stellung vorausgesetzt, allgemein empfohlen werden kann in den Fällen, in welchen es sich bei schwingenden Lamellen oder Stäben um Aenderungen oder Correctionen der Schwingungsdauer innerhalb engerer Grenzen handelt.

Dass die festen Platten isolirt sind, ist schon hervorgehoben worden. Die Isolation der schwingenden Platten wird bewirkt durch die Hartgummistäbe der schwingenden Systeme (S in Fig. 2). Die Electroden werden durch Stützen von Glas getragen.

Die Stanniolbelegungen der Hartgummiplatten sind nun durch unbesponnene Metalldrähte mit den Electroden und festen Platten in der Art leitend verbunden, wie es Fig. 3

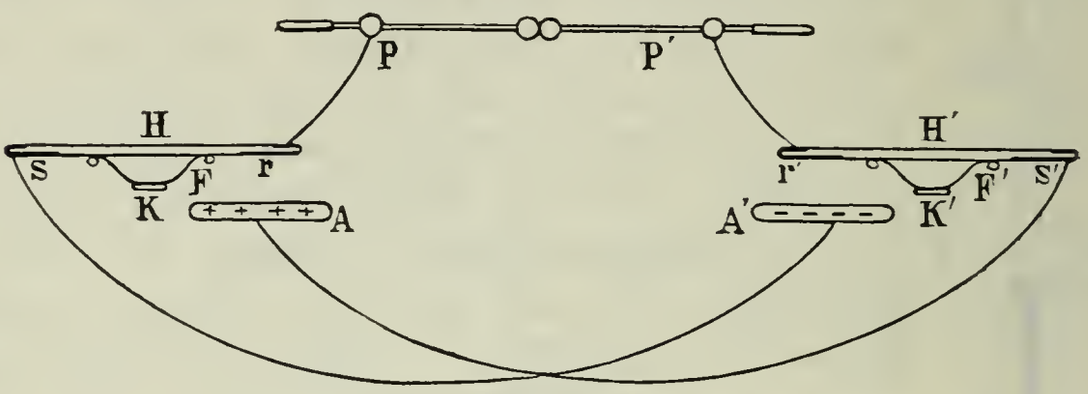


Fig. 3.

schematisch veranschaulicht. Bedeuten darin wieder A und A' die festen, H und H' die Hartgummiplatten mit den Belegungen sr resp. $s'r'$, endlich P und P' die Electrodenhalter, so gehen Leitungen von A nach s', von A' nach s, ferner von r nach P und von r' nach P'. K und K' sind die schwingenden Platten mit den Schleiffedern F und F', welche je nach der Phase der Schwingung entweder nur auf Hartgummi oder mit einer Berührungsstelle auf Stanniol, mit der anderen auf Hartgummi gleiten. In der Ruhelage, derjenigen Stellung, welche die Figur zeigt, ist das Erstere der Fall, das Letztere an den Umkehrpunkten.

Wenn die Influenzmaschine in Thätigkeit versetzt werden soll, so müssen sich zunächst die Electroden berühren, so dass die Leitung $rPP'r'$ hergestellt ist. Lässt man danach die Platten K und K' schwingen, so tritt die Erregung sogleich von selbst ein und zwar auf folgende Weise.

Eine der Schleiffedern, etwa F', möge durch Reibung positiv electrisch geworden sein. Dadurch, dass F' mit der Stanniolbelegung s' in Berührung kommt, wird dann auch die mit s' leitend verbundene Platte A positiv electrisch. Sobald jetzt die schwingende Platte K in das electrische Feld von A gelangt, wird sie durch Influenz electrisch. Gleichzeitig verbreitet sich die Influenzelectricität zweiter Art durch die Schleiffeder F über die Stanniolbelegung r und die Electroden. Die Influenzelectricität erster Art, welche während dieser Zeit auf K gebunden war, wird frei, wenn die Platte nach dem Umkehren die Gleichgewichtslage passirt hat, unp

verbreitet sich durch F über s nach A'. Die Platte A' wird folglich mit negativer Electricität geladen und wirkt auf K' influenzirend. Von jetzt ab wiederholt sich der Vorgang fortwährend in derselben Weise, so lange K und K' in schwingender Bewegung sind.

In der Einleitung war bemerkt, dass Schwingungen von hinlänglich grossen Amplituden gewählt werden müssen. Der Grund hierfür liegt in dem Umstand, dass die Influenzelectricität erster Art von den schwingenden Platten über die Stanniolbelegungen s und s' nicht abfliessen kann, wenn sie durch die Electricität auf den festen Platten infolge geringer Entfernung gebunden bleibt. Im vorliegenden Falle führen die äussersten Punkte der schwingenden Platten Excursionen von 11 cm. aus, während die Gesammtlänge der schwingenden Systeme von den Befestigungspunkten der Lamellen aus gerechnet 28 cm. beträgt.

Die Entwickelung der Electricität ist, entsprechend der Bewegungsform, eine periodische und die Entladungsfunken treten in Zeitintervallen auf, welche von Anderem abgesehen, Funktionen der Schwingungsdauer sind.

In der vorstehend beschriebenen Form hat Verfasser die Influenzmaschine zum grossen Theil aus dem vorgefundenen Material des physikalischen Instituts der hiesigen Universität zusammengestellt. Erwägt man, welche Mannigfaltigkeit sich in der Construction der Rotationsmaschinen entwickelt hat, so lässt sich übersehen, in wie vielen Beziehungen Aenderungen möglich sind: in der Auswahl des Materials, der äusseren Anordnung, dem System selbst, welches an dasjenige der Toepler'schen Influenzmaschine erinnert. Immerhin ist eine erste Ausführung gegeben, bei welcher als Bewegungsform Schwingungen zur Anwendung kommen.

Greifswald, im Mai 1889.

Sind die Störungen in der Lagerung der Kreide an der Ostküste von Jasmund (Rügen) durch Faltungen zu erklären?

Von

E. Cohen und W. Deecke.

Mit Tafel III.

Im XLI. Bande der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft hat Herr Professor Berendt die bekannten eigenthümlichen Beziehungen des Diluvium zur Kreide an der Ostküste von Rügen einer erneuten Besprechung unterzogen und mit grosser Bestimmtheit der Ansicht Ausdruck gegeben, dass Faltungen und Überkippungen vorliegen. Das Resultat seiner Untersuchung ist also abweichend von demjenigen aller früheren Beobachter. Der Verfasser fordert in seiner Arbeit die Theilnehmer an der diesjährigen geologischen Versammlung ausdrücklich auf, die neue Auffassung an Ort und Stelle zu prüfen: „den Blick der Geologen bei dem in Aussicht genommenen Besuch des Kieler Baches zu schärfen, sei der Zweck der Veröffentlichung."

Bei der am 14ten August ausgeführten Excursion wurde denn auch der Aufforderung entsprechend den Verhältnissen in der Nachbarschaft des Kieler Baches eine besonders sorgfältige Beachtung geschenkt, und die Theilnehmer an der Excursion gelangten zu einer gänzlich abweichenden Auffassung, ein um so bemerkenswertheres Resultat, als Herr Professor Berendt seine neuen Beobachtungen mit einer überraschenden Sicherheit vorgetragen hat. Es wurde constatirt, soweit dies durch Beobachtung der Aufschlüsse allein möglich war:

1. dass die Zeichnungen in der Berendt'schen Arbeit kein Profil geben d. h. keinen senkrecht zum Streichen der Schichten gerichteten Schnitt darstellen, sondern nur eine Ansicht der Küstenwand, welche die Streichrichtung in sehr spitzem Winkel schneidet, und an welcher zahlreiche Vorsprünge und Biegungen die wirkliche Lagerung der Schichten nicht klar hervortreten lassen;
2. dass von Faltungen wenigstens nichts wahrzunehmen sei;
3. dass die thatsächlichen Lagerungsverhältnisse sich überall auf einfache Weise und ungezwungen durch Nord-Süd bis Nordwest-Südost gerichtete Verwerfungen erklären lassen.

Bei der kurzen während der Excursion zur Verfügung stehenden Zeit war es natürlich nicht möglich, eingehendere Untersuchungen anzustellen: auch würde die ungünstige Witterung während der letzten Wochen nicht gestattet haben, an den schlüpfrigen Kreidewänden hinaufzusteigen, um die fraglichen, meist hochgelegenen Stellen zu erreichen. Wir hielten es daher für angemessen, die Gegend des Kieler Baches noch einmal unter günstigeren Verhältnissen zu besuchen und mit kleinen Handspaten versehen die abgerutschten Partien so weit zu entfernen, um feststellen zu können, ob die von Herrn Professor Berendt in seiner Zeichnung angegebenen Umbiegungen des unteren Geschiebemergels vorhanden sind oder thatsächlich fehlen, wie es den Anschein gehabt hatte. Immerhin hätten ja Aufschlüsse, welche zur Zeit des Berendt'schen Besuches vorhanden gewesen waren, durch die starken Regengüsse der späteren Zeit verdeckt sein können.

Das Resultat unserer Untersuchung weicht nun in der That in allen wesentlichen Punkten von der Berendt'schen Darstellung ab und stimmt vollständig mit den im August gemachten Beobachtungen überein. Figur 1 Tafel III gibt eine Ansicht der Strandpartien, wie dieselben sich uns darstellten, während in Figur 2 eine getreue Copie der Berendt'schen Zeichnung beigefügt wurde.

Beim Vergleich mit der von Johnstrup in seiner Arbeit

über die Lagerungsverhältnisse und die Hebungsphänomene in den Kreidefelsen auf Möen und Rügen gegebenen Ansicht[1]) wird man ersehen, dass jener eben so wenig wie wir Umbiegungen beobachtet hat.

Die nähere Untersuchung ergab uns folgendes:

Nur an der mit *a* bezeichneten Stelle der Ansicht gelang es, den Verlauf aller Schichten mit voller Sicherheit festzustellen. Die Feuersteinlagen in der Kreide lassen hier keine Umbiegungen wahrnehmen, sondern die tiefer anstehenden, steil gestellten und etwas gebogenen Lagen setzen scharf an den oberen schwach geneigten ab. Erstere erscheinen in einer Stellung, wie sie durch Schleppung an einer Spalte wohl erzeugt werden kann. Das Diluvium zeigt von unten nach oben folgende Ausbildung[2]):

1. Bläulichgrauer Geschiebemergel mit normalem Gehalt an Geschieben.
2. Dünne Geröllbank.
3. Gelbbrauner Sand mit dunkleren Streifen.
   Feiner gelber Sand.
4. Grand.
5. Bläulichgrauer Geschiebemergel arm an Geschieben.

Die einzelnen Lagen des Sandes sind von verschiedener Beschaffenheit ohne Wiederkehr der gleichen Schichten im Hangenden und Liegenden, wie es bei einer Faltung der Fall sein müsste. Ferner folgen die Sandlagen regelmässig auf einander, während bei einer Faltung so wenig widerstandsfähiges Material zweifellos merklich in seiner Lagerung gestört sein müsste. Auch die obere und untere Partie des Geschiebemergels zeigen einen zwar nicht bedeutenden, aber doch unverkennbaren Unterschied in der Ausbildung, so dass schon aus diesem Grunde die Berendt'sche Annahme, es liege eine und dieselbe Schicht vor, wenig wahrscheinlich ist. Es lässt sich aber auch direct nachweisen, dass die

---

1) Zeitschr. d. deutschen geologischen Gesellschaft. 1874. XXVI. Tf. XII. Fig. 5.

2) In der Ansicht erscheint dasselbe mächtiger, als bei *c* und *d*, weil dasselbe hier nicht an einem Steilabsturz, sondern an einem flacher geneigten Abhang zu Tage tritt.

beiden Lagen des Geschiebemergels nicht mit einander in Verbindung stehen. Entfernt man die heruntergewaschenen Kreidemassen, so kann man jene nahezu bis an das Niveau des Strandes verfolgen und feststellen, dass sie in ihrem ganzen Verlauf durch die Sandschichten getrennt werden.

An dieser Stelle ist also Umbiegung einer Geschiebemergelbank thatsächlich nicht zu beobachten, und die Verschiedenheit in der Ausbildung der oberen und unteren Lagen bietet auch nicht den geringsten Anhalt zur Annahme einer solchen aus theoretischen Gründen.

Der zweite Punkt, an welchem Berendt eine Umbiegung der Schichten — und zwar der Feuersteinlagen — beobachtet zu haben glaubt, ist in der Ansicht mit *b* bezeichnet. Die Stelle ist nicht erreichbar; aber wir konnten vom Ufer aus von einer Umbiegung absolut nichts wahrnehmen, sondern die Feuersteinlagen deutlich bis an den oberen Rand des Absturzes verfolgen. Die Aufbiegung der Lagen in der unmittelbar nördlich anstossenden Kreidewand mag zu der Täuschung beigetragen haben; auch lässt sich ein seitlicher Standpunkt derart wählen, dass der Verlauf der Schichten einer Umbiegung einigermassen ähnlich sieht.

Bei *c* war es trotz eifriger Bemühungen und trotz der Benutzung eingehauener Stufen nicht möglich, die steil abfallende Kreidewand zu ersteigen, und auch von oben aus lässt sich die fragliche Stelle ohne Hülfe eines Seils nicht erreichen. Wir mussten uns daher damit begnügen, die Schichten vom Strande und von den verschiedenen auf der Höhe zugänglichen Punkten aus eingehend zu betrachten. Besonders von letzteren aus, welche günstiger und näher gelegen sind, als das Ufer, war von einer Umbiegung des Diluvium jedenfalls nichts wahrzunehmen, sondern es schienen auch hier blaugraues Diluvium, Sand, blaugraues Diluvium normal auf einander zu folgen und an der Kreide abzustossen. Die in der Ansicht von Berendt bei *x* nach Süden vorgeschobene Sandpartie dürfte ebenfalls nicht vorhanden sein, obwohl sich dies natürlich ohne directe Untersuchung der Stelle nicht mit absoluter Sicherheit constatiren lässt. Nach unseren Wahrnehmungen besteht der vorspringende Zipfel aus gelbem Diluvium, welches die Kreide über-

lagert und an der oberen Schicht des blaugrauen Diluvium abschneidet.

Wenn auch die Beobachtungen an dieser Stelle nicht den gleichen Grad der Sicherheit beanspruchen können, wie an der mit *a* bezeichneten, so lassen sich doch unserer Ansicht nach weder Umbiegungen wahrnehmen, noch irgend welche Verhältnisse, die zur Annahme derselben nöthigen, ja auch nur berechtigen.

An dem unter *d* liegenden Abhang, unmittelbar am Ausgang der vom Kieler Bach eingeschnittenen Schlucht zeigt das Diluvium eine andere Ausbildung, wie an den bisher betrachteten Stellen, indem stark thonige Schichten sowohl unter als über dem Sande liegen. Dieser Punkt dürfte für die vorliegende Frage nach keiner Richtung in Betracht kommen, da der von Berendt construirte Luftsattel lediglich eine Consequenz der an den übrigen Stellen gewonnenen Anschauung ist. Irgend ein Anhaltspunkt zur Construction eines solchen ist, soweit es sich um den in der Zeichnung allein hervortretenden Aufschluss an der Küste handelt, nicht vorhanden. Begeht man aber die vom Kieler Bach durchflossene Schlucht, so lässt sich direct constatiren, dass vom Flügel eines flach liegenden Sattels, wie ihn die Berendt'sche Zeichnung darstellt, nicht die Rede sein kann. Ein solcher müsste sich doch nach Westen in die Schlucht hinein in irgend welcher Weise fortsetzen und wenn auch nur in Form auskeilender Schmitzen verfolgen lassen, da der in der Schlucht liegende Kreidebruch vorzügliche Aufschlüsse bietet. Dies ist aber nicht der Fall; schon nach wenigen Schritten schneidet hinter den Arbeiterhütten das Diluvium scharf an der Kreide ab, so dass beide in ein Niveau gerückt sind, genau wie es bei einer Verwerfung der Fall sein würde.

Die gleichen Verhältnisse, wie sie sich wenigstens uns in der Gegend des Kieler Bachs dargestellt haben, kann man noch an verschiedenen Punkten wahrnehmen: zwischen Sassnitz und Tipper Ort z. B. am Ausgang des Lenzer Bachs, zwischen letzterem und dem Wissower Bach, am Wissower Bach selbst, am Schnaks-Ufer, endlich am Tipper Ort; nördlich des Kieler Bachs am Hohen Ufer und am Ausfluss des Kolliker Bachs. Überall tritt blaugraues Diluvium allein oder

mit eingeschalteten Sanden in Schichten auf, welche abgesehen von ihrer gegen Süden stark geneigten Lage keinerlei Störungen zeigen, wie sie Faltungen und Überschiebungen nach der Natur des Materials zweifellos begleiten müssten.

Die von Berendt in Fig. 5—7 dargestellten Wissower Klinken müssen wir einstweilen ausser Betracht lassen, da es uns nicht gelang, den Standpunkt aufzufinden, von welchem aus die Ansicht aufgenommen ist; doch lassen die Skizzen jedenfalls keine Lagerungsverhältnisse erkennen, welche für Faltung sprechen oder mit den an anderen Punkten von uns gemachten Beobachtungen in Widerspruch stehen.

Nach obigen Erörterungen glauben wir einerseits zu der Behauptung berechtigt zu sein, dass die von Berendt gegebenen Skizzen den thatsächlichen Verhältnissen nicht entsprechen, womit auch für die von ihm versuchte Erklärung jeglicher auf Beobachtung gegründete Anhaltspunkt fehlen würde; andererseits gelangten wir auch zu dem positiven Resultat, dass sich alle von uns beobachteten Lagerungsverhältnisse auf einfache Weise deuten lassen, wenn man annimmt, die Kreide werde von einer Reihe annähernd parallel verlaufender und verhältnissmässig nahe bei einander liegender Verwerfungen derart durchsetzt, dass schmale, 150—500 m. breite, von zwei Spalten begrenzte Schollen nach Art von Horsten und Gräben gegen einander verschoben sind, mit Schleppung sowohl an den stehen gebliebenen Theilen, als auch an den gesunkenen Schollen in der Nähe der Kluft.

Die Sande haben nicht, wie Berendt es annimmt, ursprünglich dem blaugrauen Diluvialmergel aufgelagert, sondern sind als Einlagerungen in letzterem aufzufassen, wie sie auch sonst auf Rügen und in der Gegend von Greifswald vielfach vorkommen, ja die Regel sein dürften [1]). Geschiebemergel resp. Geschiebethon und Sand würden der Kreide normal auflagern und mit letzterer zusammen gesunken sein. Damit würde auch die ganze Lagerungsform sowohl des Geschiebe-

---

1) Vgl. M. Scholz: Über das Quartär im südöstlichen Rügen (Jahrbuch d. königl. preuss. geolog. Landesanstalt für 1886. 209 ff. Berlin 1887) und Geologische Beobachtungen an der Küste von Neuvorpommern (ebendaselbst für 1882. 95—114. Berlin 1883).

mergels als auch der Sande[1]) durchaus übereinstimmen, welche, wie schon mehrfach hervorgehoben wurde, innerhalb ihrer Lagen keine irgend erheblichen Störungen zeigen.

Das beigefügte Profil (Fig. 3) gibt in einem von der Mündung des Kieler Baches gegen Südwest verlaufenden Schnitt eine schematische Darstellung von der Lagerung der drei oben besprochenen Schollen bei Annahme derartiger Verwerfungen. Dasselbe ist in dem gleichen Masstabe für Höhe und Länge angefertigt und besitzt eine Längserstreckung von 420 m. Die drei im Profil aufgenommenen Verwerfungen sind entsprechend den Beobachtungen im Küster'schen Steinbruch bei Sassnitz geneigt eingetragen, womit auch die bei *c* unterhalb *x* entblösste Kluftfläche übereinstimmt. Die oberste, Kreide und älteres Diluvium gleichmässig bedeckende Lage (gelber Geschiebemergel und Waldboden) wurde nach der von Scholz bearbeiteten geologischen Karte von der Osthälfte der Insel Rügen eingetragen (vergl. die späteren Bemerkungen p. 9).

Da die Verwerfungen etwa NW—SO. streichen würden mit südwestlichem Fallen, die Küstenlinie jene unter wechselndem, meist jedoch recht spitzem Winkel schneidet, so müssen sich die Schichten an den Steilabfällen in der mannigfachsten Weise projiciren; eine Ansichtzeichnung der letzteren kann demgemäss nicht direct Aufschluss geben über die wirklichen Lagerungsverhältnisse. Wir glauben dies ganz besonders betonen zu müssen, da die unserer Meinung nach irrthümlichen Schlussfolgerungen des Herrn Prof. Berendt wesentlich dadurch bedingt zu sein scheinen, dass er seine Ansichten für Profile hielt und als solche deutete.

Bei der Annahme von Verwerfungen erklärt sich auch auf einfache Weise, weshalb weiter nördlich an der Küste unter Stubbenkammer kein Diluvium zwischen der Kreide auftritt: hier verläuft die Küste NW—SO., also parallel mit der Streichrichtung der angenommenen Verwerfungen[2]). Bei

---

1) Wo die Sande gestreift sind oder unter denselben Geröllbänke auftreten, konnten wir wenigstens keinerlei Stauchungserscheinungen beobachten.

2) Die steilen Falten der grossen Stubbenkammer würden dann als Stauchungen in einer Scholle (wie bei *b* in den Ansichten Fig. 1 und 2)

Krievitz und Blandow an der Nordküste von Jasmund sind dagegen nach der erwähnten Scholz'schen Karte die Lagerungsverhältnisse von Kreide und Diluvium die gleichen, wie zwischen Sassnitz und Kolliker Bach, entsprechend dem annähernd senkrechten Verlauf jenes Küstenstrichs gegen die Streichrichtungen der Verwerfungen.

Auch die Vertheilung der Kreideaufschlüsse auf der Halbinsel Jasmund findet nach der hier vertretenen Auffassung eine naturgemässe Erklärung. Wie ein Blick auf die mehrfach citirte Karte ergibt, sind dieselben reihenweise angeordnet und zwar parallel einer NW--SO. gerichteten Linie, welche also mit der für die Verwerfungen angenommenen Richtung zusammenfällt. Derartige Zonen bilden:

Dubnitz-Sargard.

Hansemann'scher Kreidebruch bei Crampas-Dargast-Volksitz.

Sassnitz-Wittenfelde-Promoisel-Gummanz-Quoltitz.

Trenzer Berg-Hagen-Nipmerow.

Kreide würde demnach dort hervortreten, wo das Gebirge horstartig stehen geblieben ist, dort an der Oberfläche fehlen, wo dieselbe in Grabenversenkungen unter mächtigerem Diluvium verdeckt liegt. An letzteren Stellen scheinen oberflächliche Depressionen entstanden zu sein, welche versumpften und zu Torfbildungen Anlass gaben. Wenn auch die Anordnung der Torfmoore weniger regelmässig ist, als diejenige der Kreideklippen, so trifft man doch unverkennbar jene vorzugsweise östlich und westlich von den oben namhaft gemachten Kreidezonen. —

Die Ansicht, dass die Lagerungsstörungen in der Kreide auf Rügen durch Verwerfungen bedingt sind, ist keineswegs neu. Dieselbe ist schon vor einer Reihe von Jahren von Professor von Koenen ausgesprochen worden [1]). Ob aber, wie letzterer meint, die Dislocationen in postglaciale, oder, wie Johnstrup angenommen hat, in die glaciale Zeit fallen, dürfte einstweilen noch fraglich sein. In den gesunkenen

---

oder als Schleppung an einer nahe liegenden Verwerfungsspalte zu deuten sein. Durch die von Berendt angenommenen flach liegenden Falten würden sie sich jedenfalls nicht erklären lassen.

1) Über postglaciale Dislocationen. Jahrbuch d. königl. preuss. geolog. Landesanstalt für 1886. 1—18. Berlin 1887.

Partien trifft man lediglich blaugrauen Geschiebemergel; gelber Geschiebemergel scheint sich dagegen an manchen Stellen gleichmässig über die weniger gestörten Partien und über die abgesunkenen Schollen auszubreiten. Ist dies richtig, so würden die Dislocationen vor Ablagerung des letzteren stattgefunden haben müssen. Aber gerade die der Oberfläche nahe liegenden Theile der Abstürze sind ausserordentlich schwer zugänglich, und die Verwitterungsproducte des blaugrauen Mergels, Sande und oberer gelber Geschiebemergel lassen sich aus der Ferne nicht mit genügender Sicherheit unterscheiden. Wir halten es einstweilen nicht für ausgeschlossen, dass ein Theil des Geschiebemergels auf Jasmund, wie es z. B. bei Göhren der Fall sein dürfte, nur ein Verwitterungsproduct des blaugrauen ist, und dann könnte letzterer unverändert erhalten geblieben sein, wo er abgesunken ist, dagegen local oxydirt sein, wo er unmittelbar an die Oberfläche tritt, so dass eine Unterscheidung beider Horizonte und damit auch die Altersbestimmung der Dislocationen überaus schwierig wird. Einstweilen wurde, wie oben bemerkt, im Profil oberes Diluvium als Decke eingetragen, ohne dass eigene Beobachtungen zu Grunde liegen.

Über die Richtung der Verwerfungen sind wir zu einem anderen Resultat gelangt, wie von Koenen, welcher annimmt, dass sie gegen Westen streichen. Daher können wir uns auch nicht der von ihm ausgesprochenen Vermuthung anschliessen, dass der Lauf der Bäche auf Jasmund durch die Verwerfungen bedingt sei. Nur auf die Stellen, wo jene an die Küste treten, könnten Verwerfungen von Einfluss gewesen sein, da die Mündungen in auffallender Weise dort liegen, wo gesunkene Diluvialschichten auftreten.

Eine noch offene Frage scheint uns diejenige nach der Ursache der Dislocationen, ob sie nämlich als geotektonische aufzufassen sind, oder ob nur eine bis in verhältnissmässig geringe Tiefe hinabsetzende, etwa durch Senkungserscheinungen bedingte Zerklüftung vorliegt. Letzteres erscheint uns bei der grossen Zahl, der unbedeutenden Sprunghöhe und der geringen Breite der Schollen am wahrscheinlichsten, wenn sich ein Beweis auch nicht liefern lässt. Jedenfalls dürften in einem so wenig widerstandsfähigen Ge-

birge die Bedingungen zur Entstehung derartiger Störungen vorhanden sein.

Wahnschaffe ist zu einem ähnlichen Resultat für die Gegend von Sassnitz gelangt[1]); doch brauchen wohl nicht, wie derselbe annimmt, Eisbewegung oder Eisdruck die Störungen hervorgerufen zu haben; dieselben können auch der Ansicht von Lossen entsprechend[2]) die oberflächliche Auslösung gebirgsbildender Kräfte sein, welche in der Unterlage wirksam waren, die Oberfläche selbst aber in ursprünglicher Form nicht erreichten, sondern in den obersten Lagen nur als secundäre, local beschränkte Stauchungs- oder Senkungserscheinungen zum Ausdruck gelangten. Der auf Jasmund recht constant inne gehaltene, von Nordost oder Nord nach Südwest oder Süd gerichtete Verlauf der Verwerfungen würde jedenfalls einer derartigen Annahme nicht widersprechen.

Die gesammten im Obigen gemachten Bemerkungen mögen nur als vorläufige betrachtet werden, da es einer wiederholten und sehr eingehenden Untersuchung der Ostküste von Rügen bedarf, um alle sich aufwerfenden Fragen mit befriedigender Sicherheit beantworten zu können. Eine einfache Begehung des Strandes erscheint uns dazu nicht ausreichend; es ist vor allem durch Anschürfen die Natur der einzelnen Ablagerungen festzustellen, da, wie wir uns überzeugt haben, bei der Betrachtung aus der Ferne eine sichere Entscheidung nicht zu treffen ist. Wir beabsichtigen auf die vorliegenden Fragen in nächster Zeit zurückzukommen.

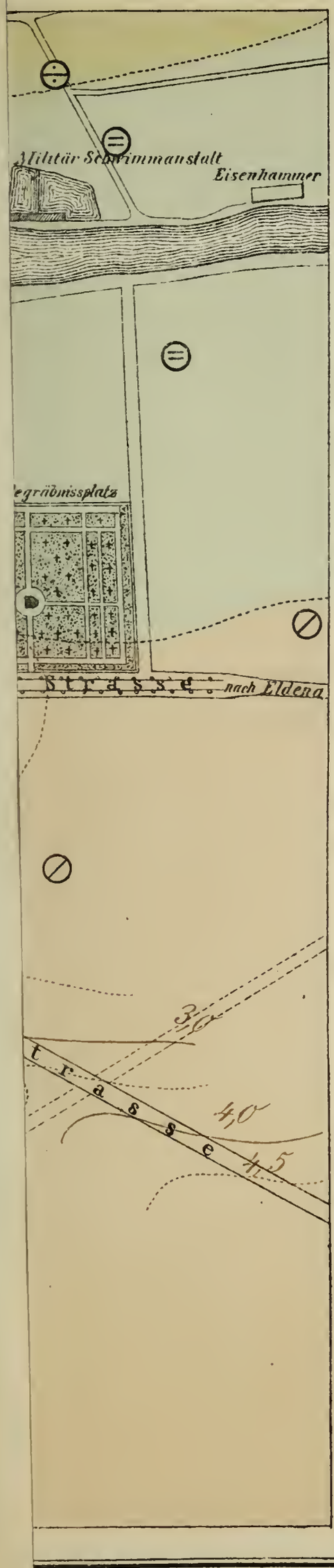
Wenn wir uns jetzt schon zu dieser vorläufigen Mittheilung entschlossen haben, so geschah es, weil wir dies den Mitgliedern der diesjährigen geologischen Versammlung schuldig zu sein glaubten gegenüber der direct an sie gerichteten Aufforderung des Herrn Professor Berendt.

---

1) Zeitschrift d. deutschen geolog. Gesellschaft 1882. XXXIV. 597.

2) Der Boden der Stadt Berlin nach seiner Zugehörigkeit zum norddeutschen Tieflande, seiner geologischen Beschaffenheit und seinen Beziehungen zum bürgerlichen Leben. 1018. Berlin 1879.

Taf. I.



F. Bärwolff, Greifswald.

Farben- und Zeichen-Erklärung zu nebenstehendem Stadtplane.

I. FARBEN.

Humose Ablagerungen u. Torf.

Thalsand.

Geschiebemergel des oberen Diluviums bez. dessen Verwitterungslehm.

II. ZEICHEN.

1. Braune Linien: Höhencurve.

2. Punktirte Linie: Geologische Grenze.

3. Schwarze Ringe: Fundpunkte,

nämlich:

a. Humose Ablagerungen pp.

b. Thalsand.

c. Geschiebemergel des oberen Diluviums.

d. Unterer Sand des oberen Diluviums.

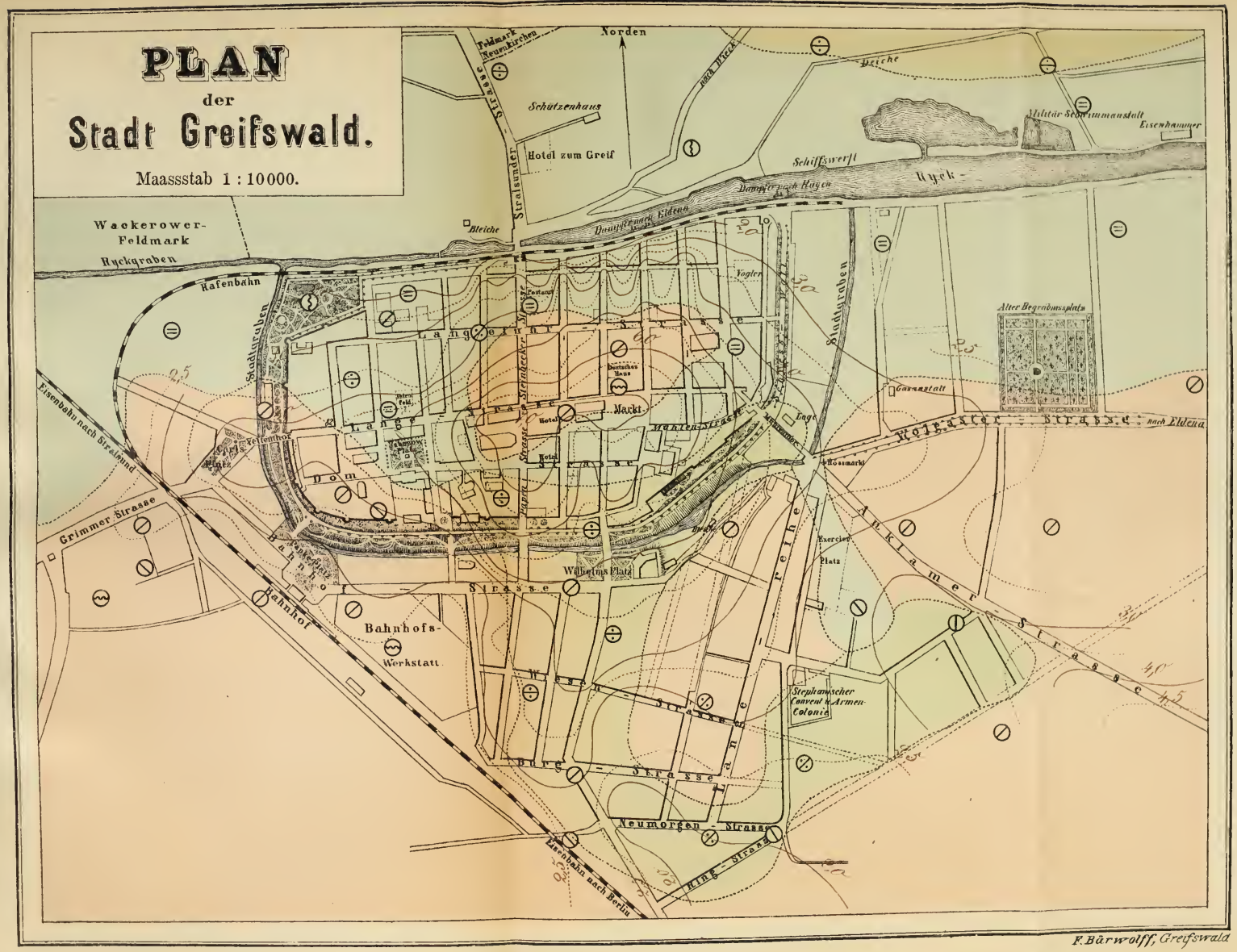
e. Gesch.-Mergel d. unt. Diluviums.

f. Diluvialthon.

g. Salz-Soole.

h. Schichten der Kreideformation in grösserer Tiefe.

LIBRARY
UNIVERSITY OF ILLINOIS



Farben- und Zeichen-Erklärung zu nebenstehendem Stadtplane.

I. FARBEN.

Humose Ablagerungen u. Torf.

Thalsand.

Geschiebemergel des oberen Diluviums bez. dessen Verwitterungslehm.

II. ZEICHEN.

1. Braune Linien: Höhencurve.
2. Punktirte Linie: Geologische Grenze.
3. Schwarze Ringe: Fundpunkte, nämlich:

a. Humose Ablagerungen pp.

b. Thalsand.

c. Geschiebemergel des oberen Diluviums.

d. Unterer Sand des oberen Diluviums.

e. Gesch.-Mergel d. unt. Diluviums.

f. Diluvialthon.

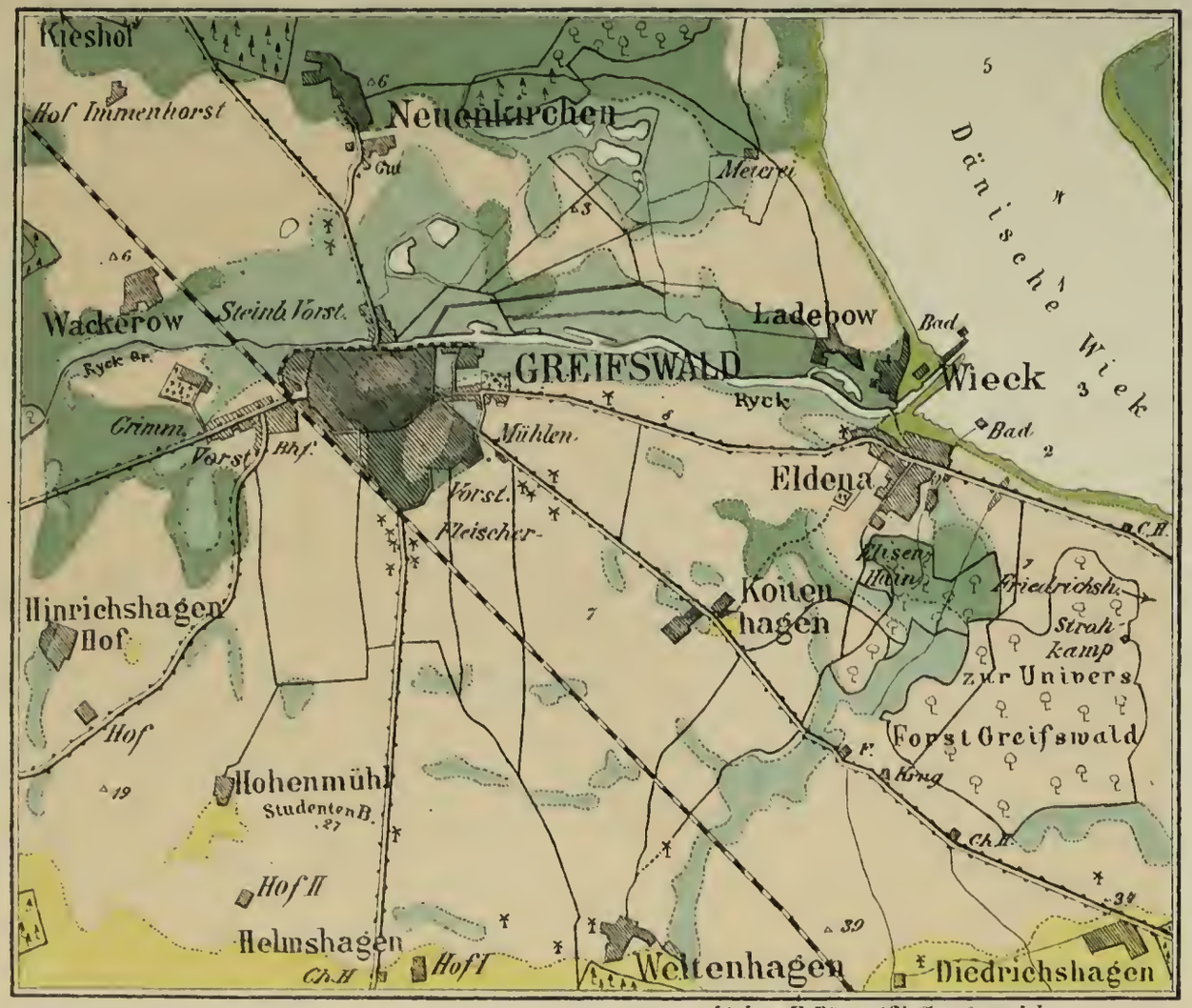
g. Salz-Soole.

h. Schichten der Kreideformation in grösserer Tiefe.

LIBRARY UNIVERSITY OF ILLINOIS

Geologische Übersichts-Karte der Umgegend von Greifswald.

Massstab 1 : 100000.



Lith. v. F. Bärwolff, Greifswald.

Farbenerklärung.

Alluvium.

1. Wasser.

2. Torf und humose Ablagerungen.

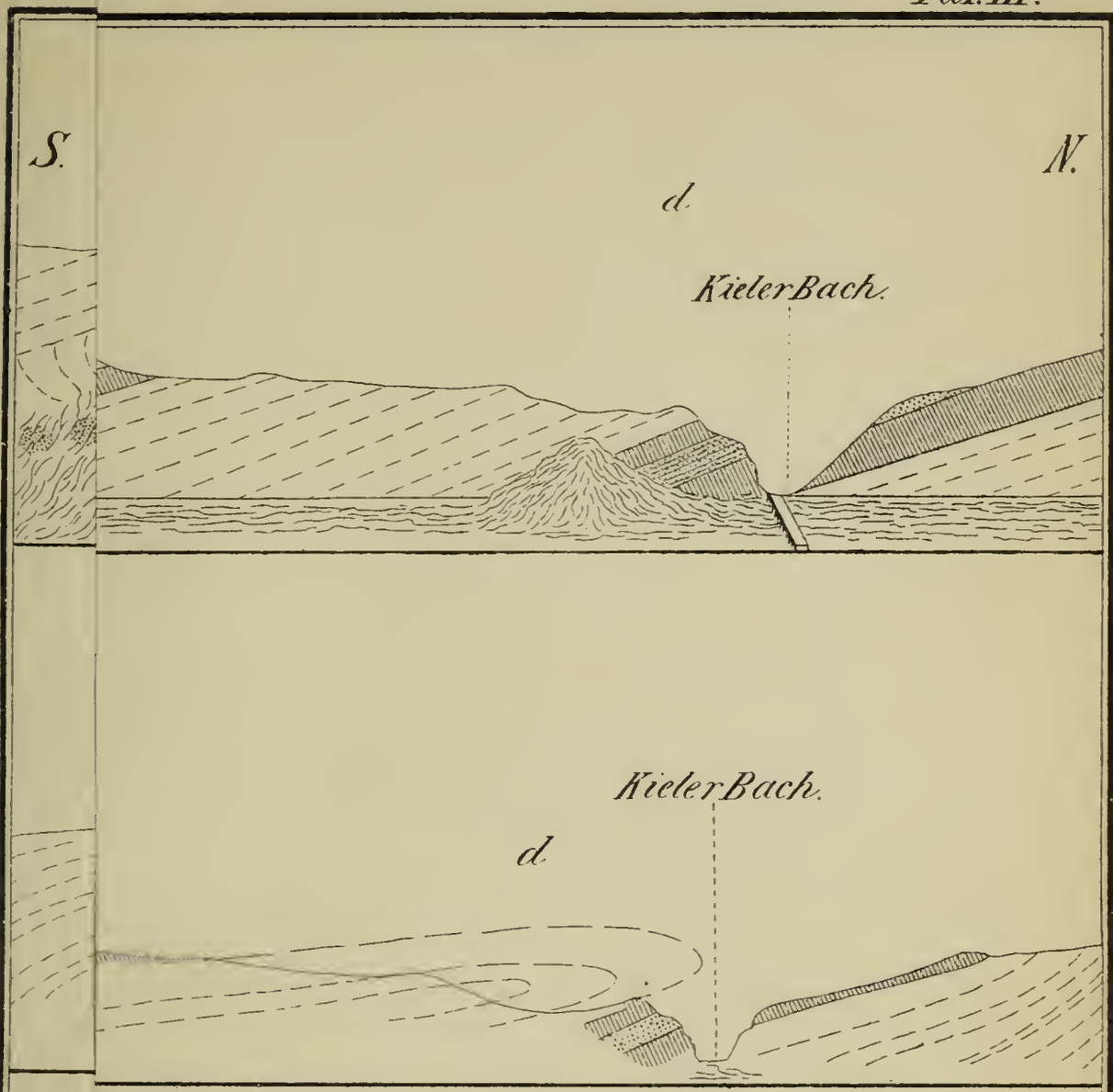
3. Strandsand.

Diluvium.

1. Thalsand, (Oberdiluvialer Sand der Niederungen u. Thalgehänge) zum Theil mit Geschieben.

2. Decksand, höher liegender Geschiebesand u. -Grand des oberen Diluvium's.

3. Geschiebemergel des oberen Diluviums, (einschliesslich seiner lehmigsandigen Verwitterungsrinde).



Ansichten und Profil
der
Steilküste
südlich vom
Kieler Bach, Jasmund, Rügen.

Fig. I.

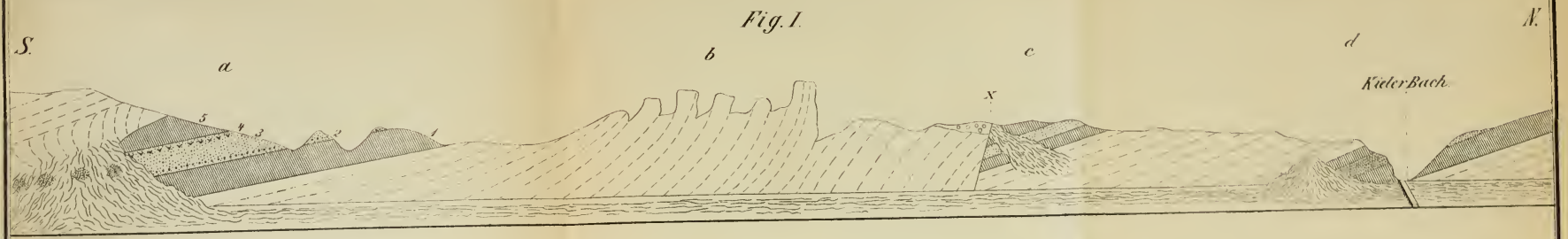
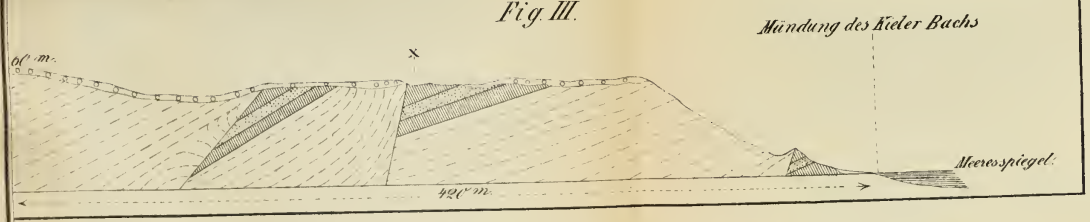


Fig. II.

Fig. III.



Alluvium. Gelber Geschiebemergel u. Waldboden. Unt. Geschiebemergel.

Unt. Diluv. Sand. Grand in demselben. Geröllbank auf dem Unt. Geschiebemergel.

Kreide mit Feuerstein.

Ansichten und Profil
der
Steilküste
südlich vom
Kieler Bach, Jasmund, Rügen.

Mittheilungen

aus dem

naturwissenschaftlichen Verein

für

Neu-Vorpommern und Rügen

in

Greifswald.

Herausgegeben

vom

Vorstand.

Zwei u. Zwanzigster Jahrgang.

1890.

Mit 2 Tafeln.

BERLIN 1891.
R. Gaertner's Verlagsbuchhandlung
Hermann Heyfelder,
Schönebergerstrasse 26.

Inhalt.

Seite

Geschäftliche Mittheilungen:

Verzeichniss der Mitglieder im Jahre 1890 V

Rechnungsabschluss für das Jahr 1889 VIII

Sitzungs-Berichte IX

Verzeichniss der im Jahre 1890 eingegangenen Schriften . XXIV

Wissenschaftliche Mittheilungen und Abhandlungen:

Bernh. Solger, Ueber pigmentirte Zellen und deren Centralmasse 1

E. Cohen, Zusammenstellung petrographischer Untersuchungsmethoden nebst Angabe der Literatur 35

W. Deecke, Foraminiferen aus den bei Greifswald und auf Wollin erbohrten Schichten 71

A. Oberbeck und J. Edler, Ueber die elektromotorischen Kräfte galvanischer Ketten 79

Bernh. Solger, Notiz über eine im Darmkanal von Balanus improvisus Darw. (var. gryphicus Muenter) lebende Gregarine 99

M. Scholz, Das geologische Profil der Greifswalder Wasserleitung in Vergleichung mit den Resultaten verschiedener Tiefbohrungen auf den Inseln Rügen und Usedom, sowie an der Nordküste der Ostsee bei Ystadt in Schweden . 103

I.

Verzeichniss der Mitglieder des Naturwissenschaftlichen Vereins im Jahre 1890.

Andershof:	Herr	Dr. Kämmerer, Gutsbesitzer.
Anklam:	-	Dr. Tramm, Professor und Oberlehrer.
Divitz b. Barth:	-	Graf Krassow, Wirkl. Geh.-Rath, Excellenz.
Greifswald:	-	Abel, Buchdruckereibesitzer.
	-	Dr. Arndt, Professor.
	-	Dr. Babad, Custos der Univers.-Bibliothek.
	-	Dr. Baier, Prof., Geh. Reg.-Rath.
	-	Graf Behr-Behrenhoff, Landrath.
	-	Dr. Bengelsdorf, Geh. Sanitätsrath.
	-	Berlin, W., Director.
	-	Biel, H., Kaufmann.
	-	Bode, Oberlehrer.
	-	Buttmann, Landgerichts-Präsident.
	-	Dr. Cohen, Professor.
	-	Dr. Credner, Professor.
	-	Dr. Deecke, Privatdocent.
	-	Dr. Edler, Assistent am physik. Institut.
	-	Dr. Eichstedt, Professor.
	-	Fischer, Lehrer an d. höh. Töchterschule.
	-	Dr. Fischer, Professor und Oberlehrer.
	-	Friedrich, H., Rentier.
	-	Dr. Goeze, Königl. Garteninspector.
	-	Dr. Gerstäcker, Professor.
	-	Graul, Rector und Stadtschulinspector.

Greifswald: Herr Dr. Grawitz, Professor.
- Dr. Hauptfleisch.
- Dr. Holtz, Professor.
- Holtz, Assistent am Universitäts-Museum.
- Kettner, Rathsherr.
- Krause, Gymnasiallehrer.
- Krause, Apotheker und Drogist.
- Krey, Oberlehrer.
- Dr. Kruse, Assistent.
- Kunstmann, Apotheker.
- Kusserow, Assistent.
- Dr. Landois, Geh. Medicinal-Rath u. Professor.
- Dr. Limpricht, Geh. Reg.-Rath u. Professor.
- Dr. Löffler, Professor.
- Dr. Loose, Rentier.
- Dr. Marsson, Rentier.
- Dr. Medem, Professor und Landgerichtsrath.
- Dr. Minnigerode, Professor.
- Dr. Möller, Privatdocent.
- Dr. Mosler, Geh. Medicinal-Rath u. Professor.
- Dr. Müller, Privatdocent.
- Dr. Nietner, Stabsarzt.
- Dr. Oberbeck, Professor.
- Ollmann, Kreis- und Departements-Thierarzt.
- Ollmann, Rechtsanwalt und Notar.
- Dr. Pernice, Geh. Med.-Rath und Professor.
- Plötz, Schlossermeister.
- Dr. Freiherr von Preuschen, Professor.
- Riewald, Lehrer.
- Dr. Schirmer, Professor.
- Schmidt, Syndikus.
- Dr. Schmitz, Professor.
- Dr. Scholz, Professor.
- Dr. Schreber, Candidat des höh. Schulamts.
- v. Schubert, Oberst a. D.
- Schünemann, Gymnasiallehrer.
- Dr. Schulz, Professor.
- Dr. Schultze, Stadtsyndikus.
- Dr. Schwanert, Professor.

Greifswald: Herr Dr. Solger, Professor.
- Dr. Sommer, Professor.
- Stechert, Redacteur.
- Dr. Stoerk, Professor.
- Dr. Strübing, Professor.
- Dr. Thomé, Professor.
- Vogt, Rentner.
- Wagner, akad. Oberförster.
- Dr. Weinschenk.
- Dr. Weitzel, Professor und Oberlehrer.

Gützkow-Wieck: Herr Dr. v. Lepel, Gutsbesitzer.

Ranzin bei Züssow: - von Homeyer, Rittergutsbesitzer und Oekonomierath.

Schmoldow b. Gützkow: - Dr. von Behr, Kammerherr.

Stettin: - Graf Behr-Negendank, Excellenz, Oberpräsident.

Durch den Tod hat der Verein im November des Jahres 1890 verloren: Senator a. D. Labahn.

Vorstand für 1890:

Prof. Dr. Holtz, Vorsitzender.
Dr. Edler, Schriftführer.
Prof. Dr. Weitzel, Kassenführer.
Privatdocent Dr. Deecke, Bibliothekar.
Oberlehrer Bode, Redacteur der Vereinsschrift.

II.

Rechnungsabschluss für das Jahr 1889.

Einnahmen.

1.	Beiträge von 87 Mitgliedern	435,00 M
2.	Zuschuss Sr. Excellenz des Herrn Cultusministers	300,00 -
3.	Erlös aus dem Verkauf der Vereinsschrift (R. Gärtner'sche Buchhandlung in Berlin) . . .	29,00 -
4.	Sparkassenzinsen	7,56 -
		771,56 M.

Ausgaben.

1.	Deckung der Mehrausgabe des Jahres 1888 . .	110,01 M.
2.	Herstellung der Vereinsschrift Jahrgang 21 (1889)	388,23 -
3.	Einbinden der Bücher der Bibliothek	44,60 -
4.	Dem Vereinsdiener	30,00 -
5.	Anzeigen	44,20 -
6.	Porto	25,80 -
7.	Bleistifte	0,50 -
		643,34 M.

Einnahmen	771,56 M.
Ausgaben	643,34 -
Kassenbestand beim Jahresschluss	128,22 M.

III.

Sitzungs-Berichte.

Sitzung am 8. Januar.

Herr Geheimrath Limpricht trug über das Leuchten der Flammen vor. Nachdem er auf die drei Theile einer Kerzenflamme — nämlich auf den innern nicht leuchtenden Kegel, der von einer leuchtenden Hülle und diese wieder von einem nicht leuchtenden Mantel umgeben ist — aufmerksam gemacht hatte, zeigte er, dass die Verbrennung nur in den beiden äusseren Theilen, aber nicht in dem innern dunklen Kegel stattfindet. Ein in eine grössere Gasflamme gebrachtes Stückchen Straminpapier verbrannte nur an den Stellen, welche mit diesen beiden äusseren Theilen in Berührung kamen, während es von dem innern Kegel nicht verändert wurde. In diesen inneren Theil konnte Schiesspulver gebracht werden, ohne dass es sich entzündete. — Eine Flamme wird leuchtend, wenn in ihr feste Substanzen zum Glühen kommen, wenn z. B. in eine nicht leuchtende Flamme ein Platindraht gebracht wird. Bei unseren gewöhnlichen Leuchtmaterialien ist es der im mittleren Theil der Flamme als Russ ausgeschiedene Kohlenstoff, der das Leuchten bewirkt. In eine Kerzen- oder Gasflamme tritt die Luft von aussen und liefert ihr in der äussersten Hülle genug Sauerstoff zur vollständigen Verbrennung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs; da deren Verbrennungsprodukte, Kohlensäure und Wasser, gasförmig sind, leuchtet der äussere Mantel der Flamme auch nicht. Je weiter die Luft in das Innere der Flamme gelangt, desto ärmer wird sie an Sauerstoff, der in dem mittleren leuchtenden Theil der Flamme nur noch hinreicht, den Wasserstoff, aber nicht mehr den Kohlenstoff zu verbrennen; letzterer scheidet sich aus, wird durch den ver-

brennenden Wasserstoff zum Glühen gebracht und verursacht das Leuchten. Mischt man das Leuchtgas vor seiner Entzündung mit Luft, wie es beim Bunsen'schen Brenner der Fall ist, so findet das Gas an allen Stellen genug Sauerstoff zur vollständigen Verbrennung, mithin kann keine Ausscheidung von Kohlenstoff und also auch kein Leuchten eintreten. Ferner wurde mit verschiedenen Apparaten demonstrirt, dass wie das Leuchtgas in atmosphärischer Luft brennt, man umgekehrt auch Flammen von Luft oder Sauerstoff in einer Atmosphäre von Leuchtgas erzeugen kann.

Herr Prof. Fischer sprach sodann über die Zecke (Ixodes ricinus), deren verschiedene Entwickelungsstadien an Präparaten demonstrirt wurden. Ausserdem legte Herr Prof. Fischer mehrere Präparate von Eingeweidetheilen verschiedener Thiere vor; dieselben sind so hergestellt, dass die einzelnen Theile ihre Elasticität lange Zeit hindurch bewahren, derartig, dass z. B. ein präparirter Magen oder eine Lunge die ursprüngliche Form wieder annimmt, wenn Luft hineingepresst wird. Herr Prof. Weitzel machte darauf einige Mittheilungen über den Anbau des Flaschenkürbis (Lagenaria vulgaris) in Tyrol und zeigte zwei Exemplare desselben in der Form vor, wie er als Behälter für Flüssigkeiten praktische Verwendung findet. Zum Schluss stellte Herr Geheimrath Landois der Versammlung einen Mann vor, welcher sich durch einen sehr stark entwickelten Muskelbau auszeichnet. Dadurch, dass bei diesem Mann die Fettschicht unter der Haut sehr wenig ausgebildet ist, tritt die Muskulatur ausserordentlich plastisch hervor, so dass die einzelnen Muskeln leicht und schön erkennbar sind.

Sitzung am 5. Februar.

Herr Prof. Holtz sprach erstlich über galvanische Färbungen, anknüpfend an das in elektrotechnischen Zeitschriften empfohlene Polreagirpapier. Die Färbung erscheint je nach der Flüssigkeit bald am positiven, bald am negativen, bald an beiden Polen, oder es wird eine bereits gefärbte Flüssigkeit in ihrer Farbe verändert, letzteres geschieht namentlich bei Pflanzenfarben, wenn man jene zuvor mit einer Salz-

lösung vermischt. Der Vortragende zeigte dies an einer Reihe von Beispielen und bemerkte, dass das galvanische Färben auch in der Technik beim Zeugbuntdruck eine Rolle zu spielen beginne. Hierauf zeigte derselbe nach kurzer Erwähnung der gebräuchlichen Galvanometer und ihrer Schattenseiten ein solches speciell für Vorlesungszwecke konstruirtes Instrument mit einem 50 cm grossen Theilungskreise und beschrieb einen für dieses, sowie überhaupt für mangelhaft gedämpfte Galvanometer mit Vortheil anzuwendenden Hülfsapparat, welcher eine successive Stromschliessung gestattet, so dass die Nadel langsam ausschlägt und gar nicht erst in Schwankungen geräth. Dann besprach Herr Prof. Holtz anknüpfend an einen Zeitungsbericht über meteorologische Beobachtungen auf der Spitze des Eiffelthurmes, die Windgeschwindigkeit in der Höhe und an der Erdoberfläche, ihre tägliche Periode und die Instrumente, mit Hülfe deren man dieselbe misst. Endlich führte derselbe einen kleinen Apparat für das Abhaspeln der Seidencocons vor und liess sehen, wie man hierbei zu verfahren habe, eine Arbeit, deren sich ein Physiker unterziehen müsse, wenn er besonders feine und ganz ungedrehte Seidenfäden haben wolle. Hierbei wurden auch eine Docke Rohseide und einige dem botanischen Museum entliehene Exemplare des Seidenspinners und seiner Raupe vorgezeigt sowie Bemerkungen über die Entstehung des Cocons und die Herstellung der Rohseide eingeflochten. Die Cocons verdankte der Vortragende der Güte des Herrn Organisten Berger in Rostock, welcher sie selbst gezüchtet hat.

Sitzung am 12 März.

Herr Dr. v. Lepel hielt zunächst den angekündigten Vortrag über gleitende Funken. Bringt man eine isolirende Unterlage — etwa eine Glasplatte oder ein Blatt Papier —, welche mit einer feinvertheilten leitenden Substanz — Russ, Lycopodiumsamen, Eisenfeile, Broncepulver u. s. w. — überzogen ist, in die Verbindung der beiden Elektroden einer Influenzmaschine, so erfolgt eine Entladung nicht durch die Luft, sondern der Funke nimmt seinen Weg an der Unterlage entlang durch die Substanz. Solche Funken nennt man

gleitende Funken, ihre Bahn lässt sich nachträglich leicht an den Veränderungen, welche die Lagerung der Substanz an den getroffenen Stellen erfährt, erkennen. Bei Anwendung gut leitender Substanzen erhält man auch mehr oder weniger verzweigte Funken, je nachdem die Substanz mehr oder weniger dicht aufgetragen ist. Gleitende Funken treten ausserdem dann auf, wenn man die Elektroden durch eine Kapillarröhre verbindet, die mit einer angesäuerten Flüssigkeit gefüllt ist. Wird eine solche Gleitröhre in eine zweite etwas angefeuchtete Glasröhre gebracht, so kann man Funken von beträchtlicher Länge erzielen. Der Vortragende erläuterte alles das durch eine Reihe von Experimenten und zeigte auch eine Anzahl von Präparaten und Photographien vor, welche die Bahn solcher gleitenden Funken zum Gegenstand hatten. Manche derartige Funken zeigen viel Aehnlichkeit mit gewissen Blitzen, ein Umstand, aus welchem Redner den Schluss zog, dass eine bestimmte Klasse von Blitzen im wesentlichen gleitende Funken sind. Die trockene Luft, welche die Wolke umgiebt, vertritt die isolirende Unterlage, die Wassertheilchen der Wolke bilden die Leitsubstanz. Auch die oft beobachtete Verzweigung von Blitzen ist mit der Verzweigung der gleitenden Funken zu vergleichen. Die chemische Wirkung dieser Funken ist gering, man kann aber auch annehmen, dass dies bei vielen Blitzen der Fall ist.

Herr Prof. Cohen legte sodann eine neu erschienene Arbeit über die Quecksilberlagerstätten Kaliforniens und Nevadas vor, welche dadurch von besonderem Interesse sind, dass man an ihnen die Ablagerung und Bildung von Erzen noch jetzt beobachten kann. Im Anschluss an diese Mittheilung sprach derselbe über die Entstehung der Erzlagerstätten im allgemeinen und über die verschiedenen zur Erklärung ihrer Bildung aufgestellten Hypothesen. Zum Schluss sprach Herr Prof. Holtz über zwei neue Stoffe, welche seit einigen Jahren in die Technik eingeführt sind. Der erste, Xylolith genannt, ist ein unter starkem Druck hergestelltes inniges Gemenge von Holz und Stein. Er ist ziemlich leicht und ein verhältnissmässig schlechter Wärmeleiter, dabei — im Gegensatz zum Holz — vollkommen wetterfest. Er kommt in grossen Platten, wovon das Kilo 20 bis 30 Pfg. kostet, in den Handel und wird

namentlich zur inneren Bekleidung der Zimmer, aber auch zur äussern Bekleidung ganzer Häuser verwandt. Der Vortragende zeigte mehrere verschieden gefärbte Stücke, welche er aus der in Potschappel bei Dresden bestehenden Fabrik des Herrn Cohnfeld erhalten hatte. Der zweite Stoff, mit Namen Vulcanfiber, wird aus Amerika importirt. Er ist gleichfalls ein unter starkem Druck erzeugtes Gemisch feinster Pflanzenfasern mit einer anderen, bisher nicht bekannt gewordenen Masse. Er kommt auch in grossen Platten und zwar in 2 Sorten in den Handel, einer weichen, lederartigen, welche für Dichtungen bei Pumpen und Dampfmaschinen, und einer harten, welche namentlich in der Elektrotechnik als Isolator statt des Hartgummis in Gebrauch ist. Eine Anwendung im Grossen schliesst der hohe Preis aus, da das Kilo mit 5 bis 10 Mark berechnet wird. Auch hiervon zeigte der Vortragende einige verschieden gefärbte Stücke, welche er aus der Niederlage des Herrn Emter, Berlin, Simeonsstrasse 8, bezogen hatte.

Sitzung am 2. April.

Herr Prof. Oberbeck sprach über die wissenschaftlichen Ergebnisse der berühmten Lady Franklin - Bay - Expedition, worüber vor Kurzem eine ausführliche Darstellung erschienen sei. Bekanntlich verliess die Expedition, deren trauriges Schicksal wohl noch in Aller Erinnerung ist, unter Führung des General Greely am 7. Juli 1881 Neufundland und traf am 8. August in der Lady Franklin - Bay an der Nordwestküste Grönlands ein, um dort zu überwintern. Im Sommer 1882 war es unmöglich, bis dorthin vorzudringen und auch im nächsten Jahre blieb das Schiff, das die Expedition zurückbringen sollte, aus. Da die Vorräthe für den nächsten Winter nicht ausreichend schienen, wurde am 8. August 1883 der Rückzug in offenen Booten angetreten. Doch vermochte die Expedition bis Ende des Sommers nur um 3° nach Süden vorzudringen. Sie überwinterte zum dritten Mal am Cap Sabine, und dort starben an Hunger und Entkräftung 19 Mitglieder der Expedition. Der Rest wurde im Juli 1884 gerettet. Hiernach hat die Expedition 3 Jahre im hohen

Norden zugebracht, 2 Jahre unter 81° 44′ und ein Jahr unter 78° 54′ n. Br. In der ganzen Zeit wurden meteorologische und magnetische Beobachtungen angestellt; ferner wurden interessante Notizen über Vegetation und Thierleben in jenen Gegenden aufgezeichnet. Der Vortragende gab noch eine kurze Schilderung des Verlaufs eines Jahres im hohen Norden, ferner eine Uebersicht der Temperatur, des Luftdrucks, der Windverhältnisse und der erdmagnetischen Kraft. Die Kenntniss der letzteren ist deshalb sehr interessant, weil der Beobachtungsort ziemlich nahe dem magnetischen Nordpol und zwar nordöstlich desselben liegt. Hierauf berichtete der Vortragende über eine bemerkenswerthe Beobachtung der Windverhältnisse am nördlichen Ende des Gardasees. Durch die Reisehandbücher ist man darauf vorbereitet, dort in den Nachmittagsstunden den See durch Südwind regelmässig bewegt zu finden. An den ausserordentlich klaren Herbsttagen des vergangenen Jahres, wo der Vortragende sich dort aufhielt, trat die erwähnte Erscheinung in überraschender Stärke und Regelmässigkeit auf. Vormittags ist in Riva und Umgegend fast vollständig Windstille. Ziemlich genau um 12 Uhr Mittags beginnt in wenigen Minuten ein Südwind sich zu erheben, der von dem See nach dem Lande zu weht und an Stärke an die Stürme unsrer Gegend erinnert. Dieser Wind weht den ganzen Nachmittag und Abend, doch scheint derselbe sich nur bis zur Luftschicht von 200 m zu erstrecken. Es handelt sich hier wohl um die bekannte Erscheinung des Seewindes, wie derselbe an allen Küsten in den Nachmittagsstunden in Folge der stärkeren Erwärmung des Landes eintritt. Merkwürdig ist jedoch die dort beobachtete grosse Intensität und der ausserordentlich regelmässige Eintritt desselben. Der Vortragende gab noch eine nähere Beschreibung der örtlichen Verhältnisse und zeigte an einem Versuch die interessante Erscheinung der sogen. „Convectionsströme", d. h. der Strömungen in Flüssigkeiten, in welchen Temperaturunterschiede bestehen. Im Auschluss hieran gab der Vortragende einen kurzen Ueberblick über eine neue Untersuchung von Helmholtz über Wellenbildung an der Grenze zweier Luftströmungen, wie man sie in der Atmosphäre häufig zu erwarten hat. Durch dieselbe wird einerseits eine Er-

klärung der oft so regelmässig in graden Linien hintereinander liegenden Wolkenstreifen gegeben, andrerseits das Eintreten des „böigen" Wetters, d. h. der in gewissen Intervallen auf einander folgenden Windstösse erklärt. Hierauf sprach Herr Prof. Solger über „pigmentirte" Zellen. Wie Kühne 1878 an der Retina des Frosches nachgewiesen hat, wandern im belichteten Auge die Farbstoffkörperchen des Pigmentepithels centralwärts und gelangen so zwischen die Aussenglieder der Stäbchen. Doch wirken auch andere Momente in demselben Sinne. Die Ortsveränderung des Pigments vollzieht sich innerhalb feiner Fortsätze des Zellenleibes, die wahrscheinlich immer bis zur membrana limitans externa reichen. Das gleiche Strukturverhältniss fand der Vortragende an Chromatophoren in der Haut des Herings; Zellen, bei denen der schwarze resp. gelbe Farbstoff zu einer anscheinend compacten Kugel zusammengezogen war, erschienen wie mit einem Strahlenkranze pseudopodienartiger Fortsätze umgeben, der sowohl in frischem Zustande als nach Behandlung mit Müller'scher Flüssigkeit nachweisbar war. Ueber die feinere Structur dieser Fortsätze liess sich nichts Genaueres feststellen, insbesondere muss unentschieden bleiben, inwieweit sie sich aus Protoplasma oder Paraplasma aufbauen. Albini's Beobachtungen an Chromatophoren der Cephalopoden stimmen mit dem mitgetheilten Resultat gut überein. Die Pigmentschollen der Fische gruppiren sich passiv um das Centralkörperchen der Zelle oder um die Attractionssphäre. Eines dieser Gebilde scheint die Bewegung zu beherrschen, doch lässt es der Vortragende unentschieden, auf welchem Wege der Bewegungsimpuls vom Centrum der Zelle auf die Peripherie derselben übertragen wird.

Sitzung am 7. Mai.

Herr Prof. Schwanert berichtete zunächst über eine von ihm angestellte Untersuchung des Xylolith, dessen Verwerthung für die Technik bereits früher von Herrn Professor Holtz besprochen war. Es hat sich ergeben, dass jener Stoff ein Gemisch von Sägespänen, Magnesit und Gyps ist; von verdünnten Säuren wird er kaum und von concentrirten auch

nur langsam angegriffen. Herr Dr. Goeze sprach darauf über elektrische Pflanzenkulturen. Der Vortragende gab an, wie man in verschiedener Weise die Elektricität benutzt hat, um dadurch Wachsthum und Fruchtbildung von Pflanzen zu befördern. Zuerst sind derartige Versuche von Siemens in London und neuerdings, jedoch auf andere Art, von Waldheim in Kiew ausgeführt worden. Es dürfte aber zweifelhaft sein, ob die Erfolge, welche jene Forscher erzielt haben wollen, wirklich dem Einfluss der Elektricität zuzuschreiben sind, zumal von anderer Seite behauptet ist, dass wenigstens das elektrische Licht unter Umständen schädlich auf Pflanzen einwirken könne. Ferner sprach Herr Dr. Deecke über die Caudinischen Pässe und erörterte zunächst die geologischen Verhältnisse des heute mit diesem Namen bezeichneten Thales. An der Hand eigener Untersuchungen an Ort und Stelle wurde dargethan, dass hier nicht, wie man im Anfange dieses Jahrhunderts vermuthete, eine grosse, quer durch die appenninische Halbinsel setzende Spalte verlaufe. Das Gebirge sei zwar von einer Anzahl zum Theil convergirender Verwerfungen durchquert, welche die heutige Oberflächen-Konfiguration bedingen, doch seien dieselben lediglich als Ausfluss der grossen randlichen, am Mittelmeer auftretenden Senkungen aufzufassen und in keiner Weise für den gesammten geologischen Bau des Gebirges von Bedeutung. Im zweiten Theile erörterte Redner, ob die von den alten Schriftstellern erwähnten Caudinischen Pässe mit dem heute so genannten Thale identisch sind. Es wurden die einzelnen, bisher aufgestellten Hypothesen kritisch beleuchtet und auf ihre grössere oder geringere Wahrscheinlichkeit geprüft.

Sitzung am 4. Juni.

Herr Dr. Semmler sprach über „ätherische Oele". Redner führte aus, dass gerade die diese Naturprodukte zusammensetzenden chemischen Verbindungen ein erhöhtes Interesse nicht nur in wissenschaftlicher, sondern auch in praktischer Beziehung besitzen. Indem gerade in den letzten Jahren in der Darstellung ätherischer Oele, namentlich in Deutschland, ganz erhebliche Fortschritte gemacht sind, ver-

spricht dieser Industriezweig in Zukunft für uns eine ganz hervorragende Bedeutung zu gewinnen. Durch die in der chemischen Fabrik für ätherische Oele von Schimmel & Co. in Leipzig eingeführte Destillation im luftverdünnten Raume wird man im Stande sein, die Oele in besseren Qualitäten zu erhalten, aber auch den lieblichen Geruch so vieler Pflanzentheile, welcher bei gewöhnlichem Druck durch die höhere Temperatur während der Destillation total zerstört wird, abscheiden zu können. Redner zeigte sodann mehrere interessante Neuheiten von ätherischen Oelen und erläuterte ihre chemische Zusammensetzung, soweit dieselbe bisher erforscht ist. Besonders hervorzuheben ist das deutsche Rosenöl, welches in seiner Güte zweifellos das türkische weit übertrifft. In der Nähe von Leipzig sind in letzter Zeit gegen 360 000 Rosenstöcke gepflanzt worden, von denen man 1891 auf 20 000 Kilo und 1892 auf 40 000 Kilo Rosen mit Sicherheit rechnen kann. Ungefähr 3000 Kilo Rosen geben 1 Kilo Rosenöl, es ist hieraus zu erkennen, dass das deutsche Rosenöl ohne Frage mit allen anderen erfolgreich wird in Concurrenz treten können. — Zum Schluss wurden noch einige wissenschaftliche Fragen über die ringförmige Struktur zeigenden Terpene und ihre Entstehung aus Alkoholen mit kettenförmiger Bindung erörtert. Herr Landgerichtsrath Prof. Medem sprach hierauf über Selbstentzündung. Die von mehreren Beobachtern nach dieser Richtung angestellten Untersuchungen geben keinen vollständigen Aufschluss über die Ursache der Selbstentzündung des Heus u. dergl.; es ist vielmehr anzunehmen, dass das Heu auch bei nicht besonders hoher Temperatur vielleicht durch Gährung oder durch andere unbekannte Umstände in einen Zustand übergeführt werden kann, in welchem es sich bei Zutritt von Luft sehr leicht selbst entzündet, wie es ja auch feinvertheilte Kohle an der Luft thut. Deshalb ist es vortheilhaft, solches Heu, welches durch seinen Geruch eine bevorstehende Selbstentzündung erwarten lässt, durch möglichsten Abschluss der Luft von den gefährdeten Stellen zu schützen, während in der Praxis gewöhnlich durch das umgekehrte Verfahren die Selbstentzündung befördert wird. Zum Schluss zeigte Herr Prof. Oberbeck drei neue für das physikalische Institut angeschaffte Apparate vor: erstlich einen

nach eigener Angabe angefertigten drehbaren Experimentirtisch, welcher den wesentlichen Vortheil gewährt, dass solche Versuche, die nur von einer Richtung aus zu sehen sind, auch dem ganzen Auditorium sichtbar gemacht werden können, wie dies an einem Beispiel demonstrirt wurde. Der zweite Apparat — seiner Konstruktion nach ein Elektrodynamometer mit einem an seinen Zuleitungsdrähten bifilar aufgehängten Solenoid — gestattet, auf einfache Weise das Verhalten eines Solenoids gegen den Erdmagnetismus, gegen einen Magnetstab und schliesslich gegen einen andern Strom zu veranschaulichen. Es können demnach mit dem Apparat alle Versuche ausgeführt werden, zu welchen man gewöhnlich die unbequemen und leicht versagenden Ampère'schen Gestelle benutzt. Drittens wurde ein in Thätigkeit befindlicher Quecksilberdestillationsapparat erklärt. Derselbe ist nach der Angabe von Weinhold konstruirt und zeichnet sich dadurch aus, dass die Destillation des Quecksilbers in Vakuum stattfindet, zu welchem Zweck der Apparat mit einer Quecksilberluftpumpe verbunden ist. Er liefert in der Stunde ungefähr 600 gr. trockenes und oxydfreies Quecksilber.

Sitzung am 2. Juli.

Herr Dr. Moeller sprach über Wurzelgallen. Der Vortragende erwähnt, dass pflanzenpathologische Anschwellungen nur sehr selten den Tumoren entsprechend als sogenannte Intumescenzen an Blättern auftreten, während die meisten der pflanzlichen Geschwülste echte Gallen, hervorgerufen durch parasitäre Pilze oder Thiere sind. Von den an Wurzeln vorkommenden Anschwellungen dieser Art sind schon lange die an Kohlarten durch einen Schleimpilz verursachten als Kohlhernie bekannt und untersucht worden. Ihnen schliessen sich der Grösse der Anschwellung nach diejenigen der Erlen, Eläagnaceen und von Myrica Gale an, welche sämmtlich einen gleichartigen Fadenpilz als Urheber der Anschwellung enthalten. Als dritte Art der Wurzelanschwellungen sind die Knöllchen der Leguminosen zu nennen, welche aber nicht pathologischer Natur sind: weder Thier, noch Pilz, noch auch, wie wiederholt angenommen ist, Bacterien enthalten, also

auch nicht als Gallen, sondern als Reserveorgane zu betrachten sind. Im Zusammenhange damit werden Theorien über Stickstoffgewinnung der Pflanzen erwähnt und kritisirt, und die Gewinnung der Stickstoffverbindungen der Leguminosen mit Hülfe dieser Knöllchen und ihres Inhalts entgegen Hellriegel entschieden zurükgewiesen und bestimmten Eigenschaften des Erdbodens und der ihn inficirenden Mikroorganismen zugeschrieben, worüber der Vortragende im Laufe des nächsten Winters im landwirthschaftlichen Vereine ausführlich zu berichten gedenkt. Herr Dr. Deecke sprach darauf über das Schwefelbergwerk von Altavilla in Unteritalien und schildert zunächst in kurzen Zügen die Lagerung und das Auftreten der Schwefel führenden Schichten, sowie deren stetes Zusammenvorkommen mit Gyps. Aus letzterem ist auch bei Altavilla, wie gewöhnlich, durch Reduktion mittelst bituminöser im Rebengestein enthaltener Substanzen der Schwefel hervorgegangen. Der Abbau ist unterirdisch, aber leicht und unbeeinträchtigt von Wassern oder schädlichen Gasen. Das zu Tage geförderte Material wird entweder gemahlen und dann als Pulver gegen Rebenkrankheiten verwandt, oder in grossen flaschenförmigen Retorten ausgeschmolzen. Aehnliche durch das Auftreten von Schwefelwasserstoff haltigen Quellen angedeutete Schwefellager finden sich noch bei Telese unweit Benevento und in der Gegend des im Alterthum berühmten Lacus Ampsanatus. Doch sind in letzterer Gegend diese Exhalationen sehr zurückgegangen. Zum Schluss sprach Herr Prof. Solger über die nach Verletzungen und weiterhin über die spontan auftretende Rückbildung peripherer Nervenfasern. Mit Hülfe von Methylgrün und pikrinsaurem Ammoniak lassen sich beim Frosche, und zwar auch in Nerven, die dünn genug sind, um direkt mikroskopisch untersucht werden zu können, Gebilde hervorheben, die durch ihre tiefblaue Färbung von den bloss gelbgrünen normalen Nervenfasern scharf sich sondern. Wahrscheinlich gehören sie in die Kategorie der von S. Mayer mittelst Osmium nachgewiesenen Formen degenerirender Nervenfasern.

Sitzung am 5. November.

Herr Prof. Solger sprach über die Anatomie und Entwicklungsgeschichte unseres einheimischen Rankenfuss-Krebses (Balanus improvisus var. gryphicus), unter Berücksichtigung der Arbeit von Münter und Buchholz, welche dieser Art speciell gewidmet ist, sowie anderweitiger älterer und neuerer Angaben über verwandte Cirripedien. Die Bildung zweier Richtungskörperchen wurde von dem Vortragenden am lebenden Ei beobachtet, das Auftreten zweier Richtungsspindeln an Schnitten durch das Ovarium, sowie durch die Eilamellen nachgewiesen. An die Mittheilung dieser Thatsachen knüpft derselbe eine Erörterung über die Deutung dieser unscheinbaren, aber sicherlich nicht unwesentlichen Gebilde, wobei namentlich der von Weismann und neuerdings wieder von Oscar Hertwig vertretenen Anschauungen gedacht wird. Sodann zeigte Herr Prof. Holtz eine Reihe galvanischer Messinstrumente vor, welche nur äusserlich von bekannten analogen Messinstrumenten differiren. Sie sollen nämlich in erster Linie für Vorlesungszwecke dienen und sind deshalb so beschaffen, dass man auch aus grösserer Ferne an ihnen ablesen kann. Es sind einige gewöhnliche Galvanometer nebst Tangentenbussole, zwei Elektrodynamometer, ein Thermo-, ein Feder- und ein Wassergalvanometer. Besonders zweckmässig scheint dem Vortragenden die Einrichtung, die Kreistheilung auf einem weissen Kartonringe anzubringen, der um eine Spiegelglasscheibe geleimt ist. Eine Glasscheibe ist besser als eine Metallscheibe, weil sie durchsichtig ist und so die darunter liegenden Stücke erkennen lässt. Ein Kartonring ist besser als ein Metallring, weil bei letzterem wegen der Spiegelung die Theilung schwerer erkennbar ist. Hiernach spricht derselbe über das Peltier'sche Kältephänomen und zeigt einen neuen besonders einfachen Apparat für die Anstellung des fraglichen Versuchs. Es ist eine Art metallischen Luftthermometers, aber so, dass das Wismuth-Antimon-Element dasselbe nur aussen mit seiner Löthstelle berührt. Diese Einrichtung ist getroffen, damit nur die Abkühlung dieser und nicht auch die Erwärmung der übrigen Theile auf das Thermometer wirken kann. Zum Schluss besprach Herr Dr. Müller eine Epidemie von Microsporidien oder Cornalia-

schen Körperchen, welche hier unter den Daphniden (Wasserflöhen) herrscht und zeigte erkrankte Individuen sowie Cornaliasche Körperchen vor.

Sitzung am 3. December.

Der Vorstand für 1891, dessen Wahl im geschäftlichen Theil dieser Sitzung erfolgte, setzt sich aus folgenden Mitgliedern zusammen:

Herr Garteninspektor Dr. Goeze, Vorsitzender
- Oberlehrer Bode, Redacteur der Vereinsschrift
- Prof. Dr. Weitzel, Kassenführer
- Privatdocent Dr. Deecke, Bibliothekar
- Assistent Dr. Edler, Schriftführer.

Im wissenschaftlichen Theil gab Herr Prof. Oberbeck eine Uebersicht über die Ausbreitung elektrischer Anlagen, hauptsächlich in Deutschland und den Nachbarländern. Der Zweck der elektrischen Centralstationen oder Centralen ist: die betreffende Stadt mit Licht zu versorgen, also einmal die Strassenbeleuchtung zu übernehmen und dann den einzelnen Häusern nach Wunsch und Bedarf Licht zu liefern, wobei hervorgehoben werden mag, dass der elektrische Strom ebensowohl die stärksten Bogenlampen als auch die bescheidenste Nachtlampe zu produciren vermag. Ferner soll die Centrale nach Bedürfniss Triebkraft in die Häuser senden, und grosse und kleine Maschinen bis herunter zur Nähmaschine zu treiben. Solche Anlagen sind schon in einer grossen Zahl deutscher Städte vorhanden. Das laufende Jahr ist indess besonders reich gewesen an Projekten neuer Centralen, welche zum Theil schon in diesem Jahre in Aussicht genommen sind und im nächsten fertig gestellt werden sollen. Wir geben hier die umfangreiche Liste der betreffenden Städte, ohne selbstverständlich eine Garantie für ihre Vollständigkeit zu übernehmen: Aachen, Altona, Blankenburg a. H., Berchtesgaden, Breslau, Düsseldorf, Frankfurt a. M., Görlitz, Hannover, Heilbronn, Innsbruck, Karlsbad, Köln, Kopenhagen, Monaco, Partenkirchen, Stockholm, Trient, Verona, Zürich. Der Vortragende knüpfte an einige dieser Städte noch besondere Bemerkungen. Für die Centrale der Strassenbeleuchtung der

kleinen Stadt Blankenburg sind die Kosten auf 127000 Mk. berechnet. Eine Reihe anderer Städte ist in der glücklichen Lage, billige Wasserkräfte zum Betrieb ihrer Centralen benutzen zu können, so besonders Berchtesgaden, Partenkirchen, Innsbruck und Heilbronn, wobei daran erinnert wurde, dass die Centrale keineswegs in der betreffenden Stadt selbst sich befinden muss, sondern mehr oder weniger weit entfernt sein kann. Was die Kosten betrifft, so stellen sich dieselben vorläufig noch um etwas höher als die Gasbeleuchtung. Es ist aber nicht zu bezweifeln, dass dieselben überall da, wo ohnedies Triebkräfte vorhanden sind (Wasserkraft oder Maschinenkraft), erheblich billiger sein werden als das Gas, da jede grössere Maschine mit Leichtigkeit eine Lichtmaschine nebenbei betreiben kann, wie ja auch die schöne Beleuchtungsanlage des hiesigen Schlachthauses zeigt. Im Gegensatz zu diesem Fortschritte der Elektrotechnik in Europa steht die von jenseits des Oceans kommende Schreckensnachricht: New-York will wieder zur Gasbeleuchtung zurückkehren. Der Vortragende konnte nicht umhin, die dortigen Verhältnisse etwas näher zu beleuchten. In den letzten 3 Jahren sind nicht weniger als 16 Todesfälle und viele andere Unglücksfälle vorgekommen, durch welche die öffentliche Meinung und die städtischen Behörden in hohem Maasse gegen die Elektricitätsgesellschaften aufgebracht wurden. Eine nähere Betrachtung der dortigen Verhältnisse zeigt aber, dass alle Einrichtungen dort in so unverantwortlich leichtsinniger Weise ausgeführt worden sind, dass die eingetretenen Katastrophen nicht zu verwundern waren. Für die Entwicklung der Elektrotechnik ist es vielleicht von Vortheil, dass an einem abschreckenden Beispiel sich gezeigt hat, welche Gefahren schlechte Anlagen mit sich führen. Der Vortragende ging dann über zu den elektrischen Bahnen, die im Laufe dieses Jahres eröffnet oder in Angriff genommen wurden. Die Strassenbahn in Bremen haben jedenfalls verschiedene Besucher der nordwestdeutschen Ausstellung gesehen. Elberfeld und Barmen sollen durch eine Bahn von 10 km Länge verbunden werden. In Halle wird die bereits vorhandene Pferdebahn in eine elektrische Bahn verwandelt. Auf den durch seine prachtvolle Aussicht berühmten Monte Salvatore

bei Lugano führt eine in diesem Jahre eröffnete Drahtseilbahn mit elektrischem Betrieb. Die Triebkraft hierzu liefert ein Bach, der in grösserer Entfernung am Südende des Sees sich befindet. Die dortige Centrale beleuchtet gleichzeitig die Stadt Lugano elektrisch. Endlich steht eine der interessantesten Anlagen für das nächste Jahr in Aussicht. Die Berliner Allgemeine Elektricitätsgesellschaft wird die Wasserkraft des Neckar bei Lauffen benutzen, um in einer Entfernung von 175 km (beinahe die Entfernung von Greifswald nach Berlin) in Frankfurt a. M. Licht und Arbeitskraft zu liefern. Wo wir hinsehen Fortschritte in der Elektrotechnik. Doch auch eine Concurrentin ist derselben in der letzten Zeit entstanden: die Druckluft. Bekanntlich ist eine Anlage, welche Triebkraft in Form von comprimirter Luft liefert, seit 2 Jahren in Paris in Betrieb (System Popp). Die deutschen Techniker verhalten sich dieser neuen Triebkraft gegenüber sehr ablehnend. Bisher hat sich erst ein deutscher Ort dazu entschlossen, eine Druckluftanlage zu machen, es ist der Berliner Vorort Rixdorf. Vielleicht ist indess die Luft nicht berufen, als Druckluft eine Feindin der Elektrotechnik, sondern als bewegte Luft eine Freundin zu werden und mit ihrer noch so wenig ausgenützten Triebkraft zur Weiterverbreitung an denjenigen Orten zu dienen, denen es an Wind und Sturm nicht fehlt.

Im Anschluss an diesen Vortrag berichtete Herr Prof. Cohen noch über die vielfache Verwerthung der Elektricität in Schweden, wo selbst die kleinsten Städte sich meist durch elektrische Beleuchtung der Strassen und Wohnungen auszeichnen und wo auch der Gebrauch des Telephons bereits ein ganz allgemeiner geworden sei.

IV.

Verzeichniss

der Akademien, Vereine und Gesellschaften, mit denen der Verein in Schriften-Austausch steht, nebst Angabe der im Jahre 1890 eingegangenen Schriften.

I. Deutschland.

Altenburg: Mittheilungen aus dem Osterlande.

Augsburg: Naturhistorischer Verein.

Bamberg: Naturforschende Gesellschaft.

Berlin: Deutsche geologische Gesellschaft.
Zeitschrift Bd. 41, Heft 4. Bd. 42, H. 1. u. 2.

— Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften.
Sitzungsber. Jahrg. 1889, Nr. 22—53. Jahrg. 1890, Nr. 1—40.

— Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.

Bonn: Naturhist. Verein der Preuss. Rheinlande u. Westfalens.
Verhandl. Jahrg. 46, 2. Jahrg. 47 1.

Braunschweig: Verein für Naturwissenschaften.

Bremen: Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen Bd. 11 Heft 1 u. 2.

Cassel: Verein für Naturkunde.

Chemnitz: Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Danzig: Naturforschende Gesellschaft.
Schriften n. F. Bd. 4 H. 1—3 (nachgeliefert).

Donaueschingen: Verein für Geschichte u. Naturgeschichte der Baar und der angrenzenden Länder.

Dresden: Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis.
Sitzungsber. u. Abhandl. Jahrg. 1889, Juli-December.

— Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Jahresber. 1889. Heft 2.

Dürkheim: Naturwissenschaftlicher Verein „Pollichia".
Mittheilungen 47. 1—3.
Düsseldorf: Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins.
Elberfeld: Naturwissenschaftlicher Verein.
Emden: Naturforschende Gesellschaft.
74. Jahresber. nebst Festschrift zur Feier des 75jähr. Bestehens des Vereins.
Erlangen: Physikalisch-medizinische Societät.
Sitzungsberichte 1889 H. 21.
Frankfurt a/M.: Physikalischer Verein.
Berichte 1887—89.
— Senkenbergische Gesellschaft.
Berichte. 1888 u. 1889.
Frankfurt a/O.: Naturw. Verein für den Regierungsbez. Frankfurt.
Mittheilungen 7. Jahrg. Nr. 6—12. 8. Jahrg. 1—3.
— Soc. litterarum.
3. Jahrg. 7—12. 4. Jahrg. 1—3.
Freiburg i. Br.: Naturforschende Gesellschaft.
Fulda: Verein für Naturkunde.
Gera: Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaft.
Giessen: Oberhessische Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde.
Bericht 27.
Görlitz: Naturforschende Gesellschaft.
Göttingen: Königl. Gesellschaft der Wissenschaften.
Nachrichten Jahrg. 1889.
Halle: Naturforschende Gesellschaft.
— Giebel u. Sievert, Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften.
Ser. 4. Bd. 8, 3—6. Ser. 5. Bd. 1. H. 1—5.
— Kaiserl. Leop. Carol. Deutsche Akademie der Naturforscher.
Correspondenz-Blatt Bd. 25, Nr. 21 u. 22. Bd. 26 Nr. 1—10.
Hamburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen. Bd. XI 1.
Hanau: Wetterauische Gesellschaft für Naturkunde.
G. Wolff, Das römische Lager zu Kesselstadt bei Hanau. 4^0.
Heidelberg: Naturhistorisch-medicinischer Verein.

Kiel: Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Bericht Bd. 8, Heft 1.

Königsberg: Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
Schriften Jahrg. 1889.

Landshut: Botanischer Verein.
Bericht Nr. 11.

Leipzig: Naturforschende Gesellschaft.
Sitzungsberichte Jahrg. Nr. 15 u. 16.

Lüneburg: Naturw. Verein für das Fürstenthum Lüneburg.
Jahreshefte Nr. 11 (1888—89).

Magdeburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Berichte 1888 u. 1889.

Mannheim: Verein für Naturkunde.

Marburg: Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften.
Berichte 1889.

Metz: Société d'histoire naturelle du Département de la Moselle.

München: Akademie der Wissenschaften.
Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Klasse.
1889, H. 2—3. 1890, H. 1—3.

— Gesellschaft für Morphologie u. Physiologie.
Bd. V, 2—3. Bd. VI, 1.

Münster: Westfälischer Verein für Wissenschaft und Kunst.

Neu-Brandenburg: Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.
Archiv Nr. 43.

Offenbach: Verein für Naturkunde.

Osnabrück: Naturwissenschaftlicher Verein.

Regensburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Berichte H. 2.

Sondershausen: Botanischer Verein „Irmischia“ für das nördl. Thüringen.

Stettin: Ornithologischer Verein.
Zeitschrift 1889, Nr. 12. 1890, 1—10.

Stuttgart: Verein für vaterländ. Naturkunde in Württemberg.
Jahreshefte Bd. 45 u. 46.

Wernigerode: Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.
Jahrgang 4.

Wiesbaden: Nassauischer Verein für Naturkunde.

Würzburg: Physikalisch-medizinische Gesellschaft.
Sitzungsberichte Jahrg. 1889.
Zwickau: Verein für Naturkunde.
Jahrg. 1888 u. 1889.

II. Oesterreich-Ungarn.

Bistritz: Gewerbeschule in Bistritz in Siebenbürgen.
Bericht 15.
Brünn: Naturforschender Verein.
Verhandlungen Bd. 26 u. 27.
— Mährisch-schlesische Gesellschaft.
Mittheilungen Jahrgang 69. Meteorol. Ber. 7 u. 8.
Abhandlungen 7 F. Bd. 3.
Graz: Verein der Aerzte in Steyermark.
Jahresbericht 26.
Innsbruck: Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein.
Jahrgang 18.
Leipa Böhm.: Nordböhmischer Excursions-Club.
Mittheilungen Jahrg. 12, Heft 4. Jahrg. 13, H. 1—3.
Hantschel, Botanischer Wegweiser im Gebiete des Nordböhmischen Excursionsclubs.
Linz: Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns.
Bericht 19.
Pest: Königl. ungarischer naturforschender Verein.
Fröhlich, Mathem. u. Naturw. Berichte aus Ungarn, Bd. 6 u. 7.
Dr. Ulbricht Richard, Adatok a Bor-és Mustelemzes modszeréhez.
Daday de Dées, Myciapoda regni Hungariae.
Prag: Königl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.
Jahresber. 1889. Sitzungsber. 1889—1890.
Reichenberg: Verein für Naturkunde.
Triest: Società Adriatica di Scienze naturali.
Bd. 12.
Wien: K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft.
Verhandlungen Bd. 39, Heft 3 u. 4.

Wien: Kais. Akademie der Wissenschaften.
Anzeiger Jahrgang 1889, Nr. 19—27. Jahrgang 1890, 6—18.
— Verein zur Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse.
Schriften Bd. 29.
— Annalen des k. k. naturhistorischen Hof-Museums, redig. von Dr. Hauer.
Jahrg. 4, Nr. 4. Jahrg. 5, Nr. 1—3.

III. Schweiz.

Basel: Naturforschende Gesellschaft.
Bern: Naturforschende Gesellschaft.
Mittheilungen 1889. (Nr. 1215—1243.)
Chur: Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
Jahresberichte Nr. 33.
Frauenfeld: Thurgauische naturforschende Gesellschaft.
Mittheilungen H. 9.
St. Gallen: Naturforschende Gesellschaft.
Bericht 1887—88.
Lausanne: Société Vaudoise des sciences naturelles.
Bulletin Nr. 100 u. 101.
Neuchâtel: Sociéte des sciences naturelles.
Schweizer naturforschende Gesellschaft.
1889 (Versammlung in Lugano).
Zürich: Naturforschende Gesellschaft.
Vierteljahrsschrift. 1887 1—4. 1888 1—4. 1889 1—2.

IV. Italien.

Neapel: Zoologische Station.
Mittheilungen Bd. 9, Heft 3.
Rom: Reale Akademia dei Lincei.
Rendiconti. Vol. 5. Sem. II 4—13. Vol. 6. Sem. I 1—12. Sem. II 1—14. Memorie Ser. IV. Bd. 5.

V. Luxemburg.

Luxemburg: Institut royal grand-ducal.
— Société de Botanique.

VI. Belgien.

Brüssel: Société entomologique de Belgique.
Annales T. 33.
— Société royale malacologique de Belgique.
Procès-verbaux, 1. Juli 1888. — 7. Juli 1889.
Lüttich: Société géologique de Belgique.
Annales Bd. 17, 1—2.

VII. Frankreich.

Amiens: Société Linnéenne du Nord de la France.
Mémoires T. 7.
Cherbourg: Société nationale des sciences de Cherbourg.
Lyon: Académie des sciences, belles lettres et arts.
Mémoires vol. 28 u. 29.

VIII. Gross-Britannien.

Glasgow: Natural history Society.
Dublin: Royal Irish Academy.
Transactions, vol. 29. 1—13.
Cunningham Memoirs, vol. 2 u. 5.
Proceedings, 3. Ser. vol. I. 1—3.

IX. Dänemark.

Kopenhagen: Kongelige Danske Videnskabernes Selskab.
Forhandlinger, 1889, Nr. 2 u. 3. 1890 Nr. 1.

X. Schweden und Norwegen.

Bergen: Naturhistorik Museum.
Christiania: Norske Nordhavs Expedition.
— Kongelige Norske Universitet.
Heft XIX. (Actinida).
Lund: Academia Lundensis.
Acta Tom. 25.

Stockholm: Entomologisk Tidskrift utgiven auf J. Sponberg. 1889, Heft 1—4.
Tromsö: Tromsö Museum.
Trondhjem: Kongelige Norske Videnskabernes Selskab.
Upsala: Societas scientiarum Upsaliensis.
Acta 3. Ser. vol. 14 fasc. I.
Catalogue méthodique des Acta et Nova acta Regiae Societatis scientiarum Upsaliensis. 1744 –1889.

XI. Russland.

Dorpat: Naturforschende Gesellschaft. Archiv Bd. 9, 5. Sitzungsber. Bd. 9, H. 1. Schriften, H. 5
Helsingfors: Finska Vetenskaps Societeten.
Bidrag t. Känned. af Natur och Folk. 48.
Öfversigt öfer Förhandlingar Nr. 37.
Moskau: Société impériale des Naturalistes.
Bulletin 1889, Nr. 1—4. 1890, Nr. 1. Ferner: Fadejeff Meteorologische Beobachtungen für 1889. 1.
Petersburg: Hortus Petropolitanus.
Tome 11. Fasc. 1.
Riga: Naturforschender Verein.
Korrespondenzblatt 32 u. Nachtrag z. K. 30. Arbeiten des Vereins N. F. H. 6.
Kiew: Société des naturalistes.
Mémoires T. 10, H 2.

XII. Amerika.

New-York: Academy of Sciences.
Anals Vol. 4. 12. vol. 5. 1—3.
Transactions vol. 8. Heft 5—8. vol. 9. Heft 1—2.
Milwaukee (Wiskonsin): Naturwissenschaftlicher Verein.
Occasional Papers vol. 1.
Annual Report vol. 7.
Proceedings Apr.-Dec. 1889.
Raleigh: Elisha Mitchell Scientific Society.

Minneapolis: Minnesota Academy of Natural Sciences.
Bulletin vol. 3. 1.
San José: Museo nacional.
Rio de Janeiro: Archivos de museo nacional.
Plata: Museo.
Rivista Tom. 1. 1.
Cordoba (Argentinien): Academia nacional de Ciencias de la Republica Argentina.
Boletin Tom. 10, H. 3. Tom. 11, H. 3. Actas vol. VI.
Santiago: Deutscher wissenschaftlicher Verein.
Verhandlungen Bd. 2. Heft. 2.

Ausserdem wurden geschenkt:

Festschrift der Mathematischen Gesellschaft zu Hamburg zur Feier ihres 200jährigen Bestehens.
Boletin da Commissão Geografica egeologica da Provincia de Provincia de S. Paulo. Nr. 1—3.
2 Karten über die Zunahme der Blitzschläge im mittleren Deutschland. Gesch. v. Prof. Dr. Medem.
Sveriges offentliga Bibliothek. Accessionskatalog 4. 1889.
Dritter Deutscher Fischereitag zu Danzig, Festschrift. Gesch. von Dr. Conventz.
Goppelsroeder, Ueber Feuerbestattung. Vortrag. Gesch. des Verfassers.

Ueber pigmentirte Zellen und deren Centralmasse.

Von

B. Solger,

corr. Mitgl. der R. Accad. medica di Roma.

Hierzu Tafel I.

Die Ausbildung der von Boll in Rom begründeten Lehre vom Sehroth, die durch Kühne so wesentlich gefördert wurde, führte gleichzeitig zur Erweiterung unserer Anschauungen über das Pigmentepithel der Netzhaut. Auf experimentellem Wege wurde von Kühne[1]) an verschiedenen Wirbelthieren (an Fischen [Abramis brama], besonders aber an Fröschen) beobachtet, dass die Pigment- oder Fuscinkörner deutliche, gesetzmässige Ortsveränderungen eingehen, der Art, dass sie unter bestimmten Umständen nach der äussersten Peripherie der Zelle hinströmen, um unter geänderten Bedingungen wieder gegen das Centrum der Zelle sich zusammen zu drängen. Man kennt mehrere Factoren, die in der angegebenen Weise sich wirksam erweisen, aber alle werden von dem Einfluss von Licht und Dunkel übertroffen.

Um die Bewegungsvorgänge recht würdigen zu können, ist eine genaue Kenntniss der Form und Structur der pigmentirten Zellen Vorbedingung. Das Flächenbild wird durch das Studium der Profilansicht wesentlich ergänzt. Von der

---

1) Da mir die Arbeiten Kühne's und seiner Schüler im Augenblick leider im Originale nicht zugänglich sind, folge ich hauptsächlich Schwalbe's Darstellung (Lehrb. d. Sinnesorg.) und den Referaten des Jahresberichts.

Fläche gesehen erscheinen sie beim Menschen und bei den Wirbelthieren bekanntlich als zierliche, meist 6eckige, in einfacher Lage angeordnete Polygone, die einen, seltener zwei Kerne umschliessen. Das Gebiet des Kernes erscheint an ungefärbten Präparaten als heller Fleck[1]) rings umlagert von Pigmentkörnchen, die auch wohl in dünnerer Schicht über denselben sich hinwegerstrecken. Belichtung des Auges oder Ausschluss des Lichts hat wohl kaum einen merklichen Einfluss auf das Aussehen der von der Fläche betrachteten Zelle. Anders bei der Profilansicht. Man kann an der von der Seite gesehenen Pigmentzelle mit Schwalbe (Sinnesorgane, S. 110) drei Zonen unterscheiden, nämlich 1. die an die Chorioidea sich anschliessende Kuppe, 2. die Basis und 3. die wimperartigen Fortsätze. Das Aussehen der Kuppe ist im belichteten wie in dem im Dunkeln gehaltenen Auge wesentlich dasselbe; sie kann bei gewissen Thieren Einlagerungen verschiedener Art enthalten, aber sie ist stets frei von Pigmentschollen (H. Müller). An der Grenze zwischen Kuppe und Basis liegt der Kern. Das Wanderungsgebiet der Pigmentschollen, in dessen Bereiche sie sich zusammenballen und ausschwärmen, je nachdem das Thier im Dunkeln gehalten oder belichtet wird, umfasst die Basis und die wimperartigen Fortsätze.

Für unsere weitere Auseinandersetzung sind zwei Punkte von Interesse, einmal die Gestalt der Fuscinkörner, noch mehr aber zweitens die Frage nach der Structur der Basis und der wimperartigen Fortsätze, die M. Schultze mit einem Wald von Flimmerhaaren vergleicht. — Was den ersten Punkt anlangt, so wurde schon vor Jahren von Frisch darauf aufmerksam gemacht, dass die braunen Pigmentschollen bei niederen Wirbelthieren „langgestreckte prismatische Krystalle“ darstellen, die mit ihrer Längsaxe „sämmtlich sowohl in der Basis der Epithelzellen, als in deren wimperartigen Fortsätzen senkrecht zur Ebene der

1) Ein Centralkörperchen oder eine „Sphère attractive“ (Ed. Van Beneden), wie ich sie an Chromatophoren des Coriums der Knochenfische nachweisen konnte, scheint am Pigmentepithel der Retina noch nicht beobachtet worden zu sein.

Retina stehen" (Schwalbe, l. c. — Morano, 1871). Bezüglich der Structur der Basis und der von ihr ausgehenden Fortsätze, die wahrscheinlich immer bis zur Membrana limitans externa reichen, wird angegeben, sie sei die gleiche, beide beständen aus „Protoplasma" (im ursprünglichen Sinne); allein man hat — es liegt das an der Beschaffenheit des Objects, das solchen Untersuchungen nicht geringe Schwierigkeiten entgegensetzt — bisher nicht mit Sicherheit feststellen können, ob auch hier, wie in so manchen anderen Zellen, eine Differenzirung in eine Filarmasse, (Flemming, Protoplasmamasse, Kupffer, Spongioplasma Leydig) und eine Interfilarmasse (Flemming, Hyaloplasma, Leydig, Enchelym, Carnoy) Platz gegriffen hat. Bei Fischen (Abramis brama) enthalten nun die betreffenden Fortsätze, wie Kühne und Sewall fanden, reichliche Massen von Guanin; es ist dies eine bemerkenswerthe Thatsache, deren Bedeutung wir sogleich kennen lernen werden. Untersucht man die Netzhaut von Thieren, die im Dunkeln gehalten wurden (Frösche, Fische), so findet man, wie schon angedeutet, die wimperartigen Fortsätze frei von Pigment (oder man trifft doch nur spärliche Mengen derselben hier an). Unter dem Einfluss des Lichts beginnt dagegen die Wanderung der Pigmentkörperchen, sie rücken in grosser Menge im Innern der Wimpern (Angelucci) centralwärts und können sich schliesslich zu einer zweiten Pigmentzone an der Grenze der Innen- und Aussenglieder ansammeln. Die Wanderung erfolgt also auf präformirten, feststehenden Strassen, die Wimpern werden nicht erst, wie man vielleicht meinen könnte, nach Art amöboider Fortsätze ausgestreckt und wieder eingezogen, sondern sie persistiren, wie besonders aus der Untersuchung der Fischretina erhellt; denn die Guaninpartikeln im Innern der Fortsätze bleiben unverrückt an Ort und Stelle und zeigen dieselbe Anordnung in dem einen wie in dem andern Falle. — Belichtung von genügender Dauer bringt dagegen deutliche Formveränderungen der Stäbchen und Zapfen hervor. Erstere quellen dabei auf und werden dicker (Ewald und Kühne, 1878)[1]) während die

1) Bewegungserscheinungen an Stäbchen-Aussengliedern nach Belichtung beobachtete ferner Angelucci (1885).

Zapfeninnenglieder sich dabei verkürzen (van Genderen Stort, 1887).

Ich wende mich nun zu den pigmentirten Zellen der Haut und zwar besonders der Haut der Fische, die ich bei meinen Untersuchungen in erster Linie berücksichtigte. Das Pigmentepithel der Retina mit den farbstoffhaltigen Zellen des Integuments, die entweder fixe[1]) Bindegewebszellen oder Wanderzellen darstellen, zusammenzubringen, mag demjenigen, der ausschliesslich vom onto-histogenetischen Standpunkte aus die Gewebe betrachtet, etwas gezwungen erscheinen. Dafür besteht aber 1. eine vollkommene Uebereinstimmung in der Structur des peripheren Theils der Zelle (Fortsätze) und 2. ein eigenthümlicher functioneller Connex, der wohl im Allgemeinen längst bekannt ist, dessen antagonistischer Character aber, soviel ich weiss, bisher von Niemandem hervorgehoben wurde. Hiervon soll zunächst gehandelt werden.

Zur Orientirung möchte ich bemerken, dass ich dem Vorgange Leydig's (Arch. f. micr. An. XII, S. 148) und dem Beispiele Meyerson's (Virch. Arch., Bd. 118, S. 197) folgend die Bezeichnung „Chromatophoren" nur für die fixen, in präformirte Hohlräume (Leydig) des Coriums eingebettete Pigmentzellen verwende. Die verzweigten pigmentirten Zellen, die man bei Fischen, Amphibien und Reptilien in den verschiedensten Lagen der Epidermis und ebenso auch in dem Corium findet, und welche als Wanderzellen in hohem Grade activer und passiver Gestaltveränderungen fähig sind, lassen wir einstweilen bei Seite. Es giebt übrigens bekanntlich nicht nur schwarze oder dunkelbraune Chromatophoren, sondern mehrere verschieden gefärbte Arten derselben. So macht u. A. Fr. Heincke[2]) für den Gobius Ruthensparri der Kieler Bucht nicht weniger als vier Arten namhaft, nämlich ausser den schwarzen noch gelbe bis grünlichgelbe, rothgelbe bis rothe Chromatophoren und endlich solche mit metallisch schimmernden Flitterchen, die entweder eine

1) Nach Leydig steigen sie freilich auch auf und ab.

2) Fr. Heincke, Bemerkungen über den Farbenwechsel einiger Fische, Schriften des naturw. Ver. f. Schleswig-Holstein, Bd. I, 3. Heft, Seite 262.

eine ganze Zelle ausschliesslich erfüllen oder nur die äusseren Partieen einer gefärbten Zelle. Alle diese „Chromatophoren" genannten Zellen des Bindegewebes können sich, wie Heincke sich ausdrückt, ausdehnen und wieder contrahiren; er spricht ausdrücklich den „Zellen" die Fähigkeit zu, sich abwechselnd in mannigfach verzweigte sternförmige Figuren auszudehnen und wieder auf einen kleinen rundlichen Raum zu contrahiren." Der im Protoplasma der Zelle suspendirte Farbstoff folgt diesen Bewegungen, er wird im ersteren Falle über eine grosse Fläche vertheilt, „die Wirkung des Farbstoffs kommt zur Geltung"; oder es wird sämmtliches Pigment dicht zusammengehäuft, es wird „unscheinbar, der Fisch erblasst". Für die Chromatophoren mit metallisch schimmernden Flittern gilt jedoch das Umgekehrte: „Je grösser die Contraction, um so lebhafter, je grösser die Ausdehnung, um so matter der Glanz" (p. 265).

Von einer bestimmten Färbung oder von bestimmten Färbungen eines Fisches, die für ihn typisch wäre, kann man eigentlich streng genommen nicht sprechen. Das Colorit ist ja abhängig von dem oft recht rasch (häufig innerhalb einer Minute) wechselnden „Ausdehnungszustand der Chromatophoren" (oder der Pigmentmasse, wie ich dafür lieber sagen möchte), wenn die Erscheinung des Farbenwechsels auch nicht immer so augenfällig ist, wie bei Gobius Ruthensparri oder bei den Syngnathen. Dieses Phänomen vollzieht sich nun aber — und damit gewinnt es den Werth einer wichtigen Schutzeinrichtung — in engem Anschluss an die Farbe des Untergrundes, auf dem das Thier sich jeweils befindet, mit anderen Worten, die genannte Species von Gobius — und Gleiches gilt von den Syngnathen, von den Schollen und anderen Formen — „besitzt in hohem Grade die Fähigkeit, in relativ ausserordentlich kurzer Zeit ihre Farbe der des Untergrundes anzupassen. Ist diese Farbe derart, dass ihr entsprechende Chromatophoren vorhanden sind, so dehnen sich diese möglichst aus; sind keine entsprechenden Farbzellen vorhanden, so contrahiren sich sämmtliche Chromatophoren und so wird durch Durchsichtigmachung des Körpers derselbe Zweck der Anpassung erreicht." Man schliesse, empfiehlt Heincke, ein zur Laichzeit gefangenes

Thier in seinen lebhaften Farben nur auf einige oder wenige Minuten vom Lichte ab, es wird statt des bunten Kleides ein gleichmässig braunschwarzes oder schwarzgrünes Colorit zur Schau tragen, das unter nun wieder zur Geltung gelangenden Wirkung des Lichts sichtlich sich von Neuem verändert.

Das Pigment der Haut-Chromatophoren breitet sich also aus, wenn der Fisch vom Lichte abgeschlossen ist; für den braunen Farbstoff des Pigmentepithels der Retina gilt, wie man sich erinnern wird, das Umgekehrte.[1]) Es besteht somit, wie ich oben schon andeutete, ein antagonistisches Verhältniss zwischen beiderlei Gebilden. — Leydig (Arch. f. micr. Anat., Bd. 12, S. 179) machte darauf aufmerksam, dass der eigentliche Sitz des Pigments, „soweit es die Lederhaut betrifft, immer der aus dem lockeren Bindegewebe gebildete Theil" sei, also die obere und untere Grenzschicht des Coriums und ebenso die zur Verbindung beider Schichten aufsteigenden Züge oder Bündel.[2]) Blanchard verlegt ihren Sitz in die „matière amorphe, peu consistante, qui se trouve située au — dessous de l'épiderme" (Bull. soc. zool. de France, VII.).

Man hat ausser dem directen Einfluss des Lichts noch andere Factoren in causale Beziehung zur „Contraction und Expansion der Chromatophoren" (resp. des Pigments) gebracht, z. B. mechanisehe Reizung der Haut, psychische Erregungen des Thieres. So werden nach Leydig (Arch. f. micr. Anat., Be. 12, S. 237) Eidechsen, Blindschleiche, Ringelnatter, glatte Natter, Frösche, Kröten und Tritonen im Sonnenlicht, in der Wärme und bei Wohlbehagen hell, bei

---

1) Nach Wenckebach (Arch. f. micr. Anat. Bd. 28, S. 240) verhalten sich die Pigmentzellen, welche in pelagischen Fischembryonen (Pleuronectiden) um die im Dotter befindliche Oelkugel gelagert sind, in demselben Sinne gegen das Licht, wie die der Retina; sie treiben nämlich in hellem Licht sehr lange Fortsätze und ziehen dieselben im Dunkeln fast gänzlich wieder ein. „Diese Neigung," fügt W. hinzu, „wird vielleicht ihren Grund haben in Lichtbrechungserscheinungen, welche die runde, stark lichtbrechende Oelkugel erzeugt."

2) Leydig nimmt übrigens auch noch einen Ortswechsel der Chr. in senkrechter Richtung, ein Auf- und Absteigen derselben an.

Entziehung des Lichts und Herunterstimmung des Nervensystems, z. B. durch Schreck oder niedere Temperatur dunkel (schwarz). Solche „bewegliche Farbzellen" finden sich übrigens ausser bei den genannten Wirbelthieren und den Cephalopoden noch, wie Leydig (l. c. S. 235) hinzufügt, bei Schnecken, Krebsen[1]) und Insecten.

Bleiben wir bei dem zuerst genannten Momente stehen! — Unter den Fischen mit exquisiter Thätigkeit, die Färbung zu wechseln und derjenigen des Untergrundes anzupassen, werden auch die Schollen aufgeführt. Die asymmetrische Anordnung ihrer Augen ist allgemein bekannt. Sie pflegen mit der augenlosen Körperhälfte dem Meeresgrunde aufzuliegen; eben diese Seite entbehrt auch der Chromatophoren, sie ist hellgrau oder weiss. Die augentragende Körperhälfte dagegen ist gefärbt und erscheint in grauer oder brauner Farbe von verschiedener Intensität. Farbenton und Grad der Sättigung wechseln eben, je nach dem Colorit des Grundes, auf welchem die Thiere liegen. Ihre Haut blasst ab, wenn man sie in ein Bassin mit hellem Grunde einsetzt, sie wird dunkel, wenn der Grund des Behälters von dunkler Farbe ist. Freilich muss eine Bedingung erfüllt sein, die ja bei normalen Thieren von selbst gegeben ist: sie müssen sich ihrer Sehkraft erfreuen. Geblendete Thiere und ebenso spontan blinde Individuen haben die Fähigkeit, die Färbung ihres Integuments derjenigen der Umgebung anzupassen, ein für allemal verloren (Pouchet, 1872). Das Nervensystem spielt also auch hier eine bedeutsame Rolle. Die Thiere nehmen vermittelst ihrer Sehorgane Kenntniss von der Farbe und dem Grade der Helligkeit ihrer Umgebung. Der von der Netzhaut aufgenommene Reiz wird durch den Sehnerven zunächst dem centralen Nervensystem übermittelt und gelangt von hier, auf nervösen Bahnen, welche im Einzelnen zu verfolgen zu weit führen würde, wieder zur Peripherie, zur Lederhaut. In der That liegen eine Reihe von Angaben vor — sie beziehen sich hauptsächlich auf Reptilien und

1) Angaben über diese Thiere machten, wie ich einer Zusammenstellung von M. Weber (Arch. f. micr. Anat., Bd. 19) entnehme, Fritz Müller, S. O. Sars (1867), Pouchet (1872), Jouardin (1878), Paul Mayer (1879), Haller (1879), Schmidtlein (1879).

Amphibien (Leydig für Lacerta 1872, Ehrmann für den Frosch 1881) —, nach denen ein directer Zusammenhang zwischen Hautnerven und Chromatophoren anatomisch demonstrirt worden wäre. Was die Fische betrifft, so ist es mir, trotz vielfältiger Versuche bisher noch nicht gelungen, Präparate zu erhalten, welche für obigen Zusammenhang den unzweideutigen Beweis lieferten. Selbst ein so günstiges Object, wie die Infraorbitalgegend des Herings, lieferte nach dieser Richtung hin kein ganz befriedigendes Ergebniss. Doch lassen sich hier wenigstens sehr nahe topograpische Beziehungen zwischen Chromatophoren und Nervenfasern mit dünnster Markscheide erkennen.

In der Infraorbitalgegend des Herings stehen nämlich die Chromatophoren ziemlich vereinzelt, häufig durch weite pigmentlose Felder von einander getrennt. Die pigmentführenden Zellen sind entweder mit schwarzem Farbstoff erfüllt, oder mit gelbem. Beide, namentlich aber erstere, können ganz isolirt vorkommen, sehr häufig findet man aber paarweise je ein Individuum von jeder Art dicht neben einander gelagert. Feine Bündel von Nervenfasern, welche in Form eines weitmaschigen Netzes das Corium durchziehen, verlaufen nun in allernächster Nähe jener Zellenpaare; manchmal scheinen sie einer Nervenfaser sogar unmittelbar aufzuliegen. Allein von einem directen Zusammenhang zwischen Nervenfaser und Chromatophore konnte ich mich überzeugen.

Eine enge Beziehung zwischen beiden Gebilden scheint allerdings ein theoretisches Postulat zu sein, weil nur durch Annahme einer solchen die Erscheinung des Farbenwechsels sich erklären lässt, doch braucht dieselbe nicht gerade in Endigung einer Nervenfaser oder — Primitivfibrille in einer Zelle zu bestehen, es muss mit anderen Worten keineswegs durchaus ein „Continuitäts-Verhältniss“ vorliegen. Ich darf hier recht wohl auf v. Kölliker's Ausspruch Bezug nehmen, zu dem er (s. Sitz.-Ber. d. phys. med. Ges. z. Würzburg, 23. Nov. 1889) auf Grund der von ihm bestätigten Angaben von Ramón y Cajal über die Verästelung der kleinen Nervenzellen in der Molecularschicht (besonders in der tieferen Hälfte derselben) des Kleinhirns und weiter über

Beziehungen zu den Purkinje'schen Zellen gelangte. Er findet, dass die genannten Zellen „lange Axencylinderfortsätze in der Querrichtung der Windungen entsenden", und weiter, dass diese „transversalen" Fasern gegen die Körnerschicht zu unter meist rechten Winkeln eine Menge senkrechter Aeste abgeben, welche „bis in die Ebene der Körper der Purkinje'schen Zellen verlaufen, um da, reich sich verästelnd, wie Körbe oder Umhüllungen diese Zellen zu umfassen." Diese Anordnung, bemerkt er weiter, weise von selbst darauf hin, dass hier Einwirkungen der beiderlei Zellen auf einander statt haben. „Je weiter", heisst es an einer anderen Stelle, „der feinste Bau der nervösen Centralorgane sich aufhellt, um so mehr scheinen His und Ramón y Cajal Recht zu bekommen mit der Annahme, dass, wenigstens an vielen Orten, die Einwirkung der Elemente auf einander nicht durch Continuität, sondern nur durch Contiguität statthabe. Freilich vollzieht sich diese Contactwirkung hier ebenso, wie in den später (l. c., Sitzung vom 8. März 1890) von v. Kölliker namhaft gemachten Fällen von „Actio in distans" seitens der Fasern auf Zellen innerhalb der nervösen Centralorgane, während es sich in dem von mir geschilderten Objecte — ich verkenne den Unterschied durchaus nicht — um eine enge Anlagerung der Pigmentzellen an ununterbrochen weiter verlaufende Nervenfasern handelt.

Der Einfluss der Nerven auf die Chromatophoren der Wirbelthiere ist übrigens schon lange bekannt. Nachdem Milne-Edwards (1834) und später Brücke (1852) diesen Connex für das Chamaeleon festgestellt hatten, veröffentlichte Axmann (1853) die Erfahrung, dass „nach Durchschneidung der gangliospinalen Nerven bei Fröschen die bekannten sternförmigen Pigmentzellen ihre Strahlen[1]) verlieren". Sie sollten, wie er glaubte, atrophisch werden. Nach Axmann läge also ein nutritives Phänomen vor. Virchow[2]) zeigte

1) Besonders weit verzweigt findet Leydig (Lehrb. d. Histol. d. Menschen und der Thiere. 1857. S. 89) die Chromatophoren bei einem Teleostier, Leuciscus dobula.

2) Virch. Archiv, Bd. 6, S. 266 und 267, 1854.

aber alsbald, dass man es mit einem „contractiven Phänomen“ zu thun habe. Er erkannte, dass an seinen Versuchsthieren „in demselben Maasse, als die Fortsätze unsichtbar geworden waren, das Centrum der Pigmentzellen, der eigentliche Körper derselben an Durchmesser zugenommen hatte, so dass also evident das Pigment aus den Fortsätzen oder Ausläufern in den Körper gesammelt war.“ Indem er auf das gleiche Verhalten der Chromatophoren der Chamäleonten und Cephalopoden verweist, leitet er den Farbenwechsel ab von den „Gestaltveränderungen der Pigmentzellen“ und dem „Ortswechsel des Pigments selbst.“ (Von pigmentfreien, bleibenden Fortsätzen des Zellenleibes, von denen weiter unten die Rede sein wird, meldet er Nichts.)

Kehren wir noch einmal zu dem Pigmentepithel der Netzhaut zurück! Ein directes Eindringen von Axencylindern oder Primitivfibrillen in die zelligen Elemente desselben ist wohl völlig auszuschliessen, es liegt wenigstens nicht der geringste Anhaltspunkt für einen derartigen Zusammenhang etwa mit Fasern des N. opticus oder der Ciliarnerven vor. An Augen von Thieren, die man im Dunkeln gehalten hatte, bleibt, wie bekannt, „das Retinaepithel an der Chorioides zurück, die Netzhaut schlüpft farblos aus“ (Schwalbe, l. c., p. 111). Zwischen dem Pigmentepithel und den Aussengliedern der Stäbchen und Zapfen ist wohl eine Flüssigkeitsschicht eingeschaltet, aber es besteht zwischen den Elementen des inneren und äusseren Blattes der secundären Augenblase (vom Umschlagsrande abgesehen) kein Zusammenhang mittelst geformter Elemente, und doch reagirt der Apparat regelmässig und prompt je nach dem Grade der Belichtung. Wir müssen demnach in der Pigmentzelle der Retina selbst ein Centralorgan vermuthen, welches die Bewegungserscheinungen beherrscht, während die antagonistische Bewegung der Corium-Chromatophoren durch einen auf die Fasern des N. opticus ausgeübten und dann auf peripherische Nervenbahnen übergehenden Reiz zurückzuführen wäre. Ob ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Nervenfasern und Chromatophoren besteht und welcher Art derselbe sei, bleibe einstweilen dahingestellt.

Es wurde bisher mehrfach schon angedeutet, dass ich

den Anschauungen Heincke's, wonach der Zellenkörper der Corium-Chromatophoren amöboide Gestaltveränderungen eingehen sollte, die zu Verschiebungen des Farbstoffs Anlass gäben, für die Knochenfische wenigstens nicht beipflichten kann, und zwar auf Grund folgender Beobachtungen: Fertigt man Flächenschnitte durch das ganz frische Integument der Infraorbitalgegend des Herings an, und untersucht dieselben dann (vor Verdunstung durch einen das Deckglas umziehenden Wachsrand geschützt) ohne Zusatzflüssigkeit mit mittelstarken oder stärksten Systemen (Apochromat), so wird man an den wohl kaum je ganz fehlenden kugeligen Pigmentklumpen, den „contrahirten Pigmentzellen" der Autoren, an den schwarzen sowohl als an den gelben, einen feinen, farblosen Strahlenkranz bemerken, der den Farbstoffhaufen umsäumt. — Die einzelnen pseudodienartigen Strahlen sind von verschiedener Länge und verschiedenem Kaliber, sie scheinen sich dichotomisch zu verästeln und sich dabei zu unmessbarer Feinheit zu verjüngen. Nach Zusatz von 0,6 %iger Kochsalzlösung und darauf folgender Einwirkung eines Tropfens 10 %iger Essigsäure lassen sie sich bald von ihrer Umgebung nicht mehr unterscheiden, während, mehr oder weniger von Farbstoff verdeckt, ein feinkörniger Kern oder (meist) mehrere derselben zum Vorschein kommen. Am besten scheinen die wimperartigen Fortsätze nach längerer Einwirkung von Müller'scher Flüssigkeit (wenigstens 8 Tage) zu conserviren. Doch wird es auch nach dieser Vorbereitung gut sein, Alcohol zu vermeiden und in Glycerin einzuschliessen (Fig. 1): wenigstens erhielt ich auf die angegebene Weise Präparate, welche, vor 2 Jahren (1888) angefertigt, heute noch das geschilderte Structurverhältniss zeigen. Platinchlorid (1/3 %), Flemming's Chrom-Osmium-Essig-Gemisch, endlich Alcohol, alle diese Reagentien, die ich in Anwendung zog, gaben mir von den Fortsätzen nur wenig befriedigende Bilder,[1]) dagegen erlaubte die Fixirung mit Alcohol die Kerne nach-

1) Nach M. Schultze (Retina, in Stricker's Handbuch, Bd. II, S. 1013 und 1014) sind auch die „scheidenartigen Fortsätze der Pigmentzellen äusserst vergänglich" und er fügt hinzu, dass die „zahllosen feinen Fäden", in welche sie sich auflösen, gleichfalls bald nach dem Tode „einschmelzen".

träglich durch Färbung mit Alauncarmin unverkennbar von ihrer Umgebung zu differenciren.

Eine feinere Structur liess sich an den Fortsätzen nicht wahrnehmen; sie erschienen an frischen Präparaten vollkommen homogen, an den mit Müll. Flüssigkeit behandelten hie und da wie fein bestäubt, also fein granulirt, aber eine deutliche Sonderung in eine Filarmasse und eine Interfilarmasse (Flemming) war nicht nachweisbar. Der Vollständigkeit halber bemerke ich noch, dass Bewegungserscheinungen an den Fortsätzen nicht erkennbar waren. Es wird das Niemand Wunder nehmen, da der Hering, nachdem er an die Oberfläche des Wassers gelangt ist, sehr rasch abstirbt. Die Exemplare waren demnach schon einige Stunden todt, ehe sie untersucht werden konnten. Vermuthlich wird aber die Beobachtung an Schnitten, die dem lebenden Thiere entnommen werden, auch kein anderes Resultat geben, als dasjenige ist, das ich vom Hechte, wo ich unter diesen günstigen Bedingungen arbeiten konnte, erhielt, nämlich ein der Hauptsache nach negatives.

Im Integument, welches die Ethmoidal- und Frontalgegend des Hechtes (Esox lucius) überzieht, findet man dieselben vier Formen von Chromatophoren wieder, welche dem Gobius Ruthensparri eigen sind; doch treten die schwarzen oder braunen Chromatophoren entschieden in den Vordergrund. An solchen dunkeln Chromatophoren konnte ich einige Male an frischen Schnitten feine, geradlinige, farblose Fortsätze des Zellenkörpers (Fig. 2 a und b) wahrnehmen, die aber auch hier in starrer Ruhe verharrten. Sie erreichten nur einen geringen Durchmesser, so dass ein weiteres Eindringen in den feineren Bau derselben ausgeschlossen war. Zu dem Complex dieser Fortsätze gehörte, wie ein Sector, ein nach innen sich zuspitzendes Gebiet des pigmentirten Zellenleibes, das bis zu einem länglichen hellen Fleck von etwas unregelmässigem Contur, aber ziemlich scharfer Begrenzung sich erstreckte und durch die auffallend regelmässige Anordnung der Pigmentschollen sich von der übrigen Masse des Zellenleibes deutlich abhob. Im Bereich dieses dreieckigen Feldes waren die Farbstoffkrystalle deutlich radiär aneinandergereiht, doch hatte ich auch vielfach den Eindruck einer ausserdem

bestehenden tangentialen oder der Oberfläche parallelen Anordnung.

An einem andern Schnitt, der dem eben getödteten Thiere entnommen, in 0,6 %iger Kochsalzlösung untersucht wurde, und zwar gleichfalls mit Hülfe des Apochromaten überragten zwei kegelförmige, also bedeutend breitere, homogene Fortsätze das pigmentirte Gebiet. Sie enthielten nur wenige (2 – 3) Pigmentschollen, die deutlich in radiärer Richtung hin und her wankten. Aber ich muss es dahingestellt sein lassen, ob hierbei nicht Diffusionsströmungen zwischen der Kochsalzlösung einerseits und dem flüssigen Zelleninhalt andererseits mit im Spiele waren. — Beobachtungen lebender Zellen im natürlichen Zusammenhang mit dem lebenden Organismus wären selbstverständlich weit unanfechtbarer, als das, was an Schnitten ermittelt werden konnte; es muss der Zukunft überlassen bleiben, günstige Objecte, die besonders auch die Anwendung stärkerer Systeme gestatten müssten, ausfindig zu machen.

Einstweilen möchte ich hier die Schilderung folgen lassen, die Heincke (l. c. p. 258) auf Grund von Beobachtung lebender Exemplare junger Syngnathen entwirft: „Die schönen sternförmigen Figuren der Chromatophoren, die an manchen Stellen mit ihren Fortsätzen unter einander zu verschmelzen scheinen, ziehen sich sichtlich bis auf einen kleinen Punkt zusammen. Dabei scheinen einzelne Pigmentkügelchen von der Hauptmasse durch die Schnelligkeit der Contraction losgerissen zu werden; als feine Pünktchen liegen sie zwischen den grösseren Hauptzellen zerstreut im Gewebe.“ [1]) Das Gesagte bezieht sich übrigens nur auf die dunkeln Chromatophoren, die bei zusammengelagertem Pigment schwarz, im entgegengesetzten Falle braun erscheinen. Die Contraction und Ausdehnung des Farbstoffs der grüngelben Chromatophoren scheint viel langsamer vor sich zu gehen, als bei den dunkelgefärbten Zellen; wenigstens konnte Heincke sie nicht deutlich genug beobachten; sie unterscheiden sich ausserdem noch von den zuletzt genannten dadurch, dass

1) In Wirklichkeit finden sie sich wohl auch hier im Innern eines homogenen und daher leicht zu übersehenden Fortsatzes des Zellenkörpers.

ihre „Zellen“ sich zu formenreichen Figuren ausbreiten, wie die schwarzen“

Werfen wir einen Rückblick auf die bisherige Erörterung! Wir lernten beim Pigmentepitel der Retina unbewegliche, wimperartige Fortsätze kennen, es konnte ferner für gewisse Knochenfische (Clupea, Esox) nachgewiesen werden, dass der zusammengeballte Pigmentklumpen, der ganz gewöhnlich noch Segmente der (meist) mehrfachen Kerne frei lässt, ringsum überragt wird von verästelten homogenen Zellfortsätzen. Es scheinen somit auf den ersten Blick ganz ähnliche Structurverhältnisse vorzuliegen, wie bei den gleichnamigen Gebilden der Cephalopoden.

Ueber den Farbenwechsel der Cephalopoden machte schon im Jahre 1823 San Giovanni (Neapel) Angaben. Allein trotz zahlreicher Untersuchungen, die seitdem angestellt wurden, wird das Verhältniss, in welchem die Chromatophoren derselben zu denen der Wirbelthiere stehen, immer noch verschieden beurtheilt. — Um die Chromatophoren der Cephalopoden lagert sich ein Kranz strahlig angeordneter, faseriger Gebilde, die von Kölliker (1844) entdeckt wurden. Boll (1869) deutet sie als Muskelfasern, welche sich in der Art an die Chromatophoren inseriren, dass sie continuirlich in eine der Zellen übergehen, welche schalenartig die ruhende Chromatophore umgeben. Der Contur der Pigmentmasse sei stets scharf begrenzt; da das umliegende Gewebe Bindegewebe embryonalen Characters darstellt, so bietet es den Gestaltsveränderungen der Chromatophoren freien Spielraum. Nach Blanchard (1882) unterscheiden sich dagegen die Chromatophoren der Cephalopoden in keiner Weise[1]) von denen der niederen Wirbelthiere, mit denen sie die Fähigkeit theilen, amöboide Fortsätze auszusenden. Sie stehen zwar unter dem Einfluss des Nervensystems (Paul Bert, Frédéricq, G. Colasanti[2]) (1876), Klemensiewicz, Krukenberg), allein die radiären Fortsätze sind einfache Bindegewebsfasern. In gleichem Sinne äusserten sich Girod (1882) und Albini (1886); letzterer „bezweifelt auf Grund

1) Sie wären demnach als polynucleäre Zellen anzusehen.

2) G. Colasanti, Anat. und physiol. Unters. üb. d. Arm der Kephalopoden, Arch. f. Anat. und Phys. 1876, S. 480—500, 2 Tafel.

microscopischer Untersuchungen, dass die radiären Fasern an der Expansion der Chromatophoren, betheiligt sind, weil erstere unbeweglich bleiben" (Schwalbe's Jahresber. Bd. XV, S. 97.)

Die regelmässige Anordnung der Pigmentschollen,[1]) wie sie in einem dreieckigen Segment in Fig. 2 (Hecht) zu Tage tritt, und wie sie ebenso in dem centralen Gebiet der in Fig 3 abgebildeten Zelle zum Ausdruck gelangt, erinnert an den von Flemming beschriebenen Befund bei Talgdrüsenzellen der Katze. Stückchen der Wangenhaut waren in Alcohol fixirt und die erhaltenen Schnitte, mit Picrocarmin gefärbt, in Glycerin eingeschlossen worden (Flemming, Zellsubstanz, Kern- und Zelltheilung, S. 62 und Taf. I, Fig. 13). Es zeigte sich Folgendes: Die Fetttröpfchen (oder Tröpfchen einer Vorstufe von Fett) liegen in den peripherischen Zellen der Alveolen regelmässig gereiht, die äusserste Reihe parallel je einer Zellenkante, die folgenden wieder damit parallel; weiterhin besteht aber auch eine Ordnung in Reihen, welche senkrecht oder schräg auf den Zellenkanten stehen. Diese Anordnung — vielleicht gehören auch die bei der Schleimsecretion zu beobachtenden Verhältnisse hierher — bezeichnet Flemming als scheinbare Zellstructuren. — Mir scheint, die Annahme, dass die regelmässige Anordnung der Pigmentkörnchen, bei der sowohl radiäre als tangentiale Reihen unterschieden werden können, an eine bestimmte, wenn auch in verschiedenen Momenten in ihren einzelnen Theilen verschiebbare Structur des Zellenkörpers geknüpft sei, wird kaum von der Hand zu weisen sein. In wie weit wir berechtigt sind, einer solchen radiären Structur des Zellenkörpers eine allgemeinere Bedeutung beizulegen, wird weiter unten erörtert werden.

In den Figuren 2 und 3 erblickt man einen etwa im Centrum der Zelle gelegenen hellen Fleck, der schon vorübergehend erwähnt wurde. In demselben haben wir entweder das neuerdings mehrfach besprochene Centralkörperchen (corpuscule central, Ed. Van Beneden, Centrosoma, Boveri)

1) Ein Rest der Polstrahlung ist nach Flemming (Zelle, S. 245) in pigmentirten Gewebszellen nach der Tochtersternphase noch während der Theilung des Zellkörpers nachweisbar.

oder, was mir wahrscheinlicher vorkommt, Ed. Van Beneden's „Sphère attractive" (ganz oder zum Theil) oder Vejdovsky's „Periplast" zu sehen. Eines dieser Gebilde scheint die Bewegung des Pigments zu beherrschen, doch möchte ich die Frage, auf welchem Wege der Bewegungsimpuls vom Centrum der Zelle auf die Peripherie derselben übertragen wird, unentschieden lassen. Altmann liess es zu einer Zeit (1886), da die Centralmasse der Chromatophoren noch unbekannt war (s. Solger, Zur Structur der Pigmentzelle, Zool. Anz. 1889. No. 324 und 1890, No. 328), dahingestellt, ob die Bewegungen der Pigmentkörner im Retinaepithel und den Chromatophoren „Eigenbewegungen sind (er rechnet sie seinen Zellengranulis zu) oder ob hier anderweitige Einflüsse wirken" (Studien über die Zelle, S. 20). Was ich bezüglich dieses centralen Flecks und seiner Umgebung beim Hering und besonders beim Hechte[1]) — und zwar sowohl, wenn auch weniger deutlich, an frischen Schnitten, als nach vorheriger Fixirung in Chromosmiumessigsäure — ermitteln konnte, ist Folgendes:

Wie bei allen pigmentirten, aber noch lebenskräftigen Zellen bleibt auch hier der Kern von Farbstoff frei. Er erscheint als homogenes Feld von ovaler Form, an dem eine besondere Structur nicht nachweisbar ist. Ueber oder unter ein solches Feld können übrigens einzelne Pigmentkörnchen oder Gruppen derselben sich hinwegschieben, so dass man auch ohne Anwendung künstlicher Tinctionsmittel, die ohnehin nur schwer vom Kern angenommen werden, diese die Kerne umschliessenden Stellen scharf von anderen Lücken, welche die ganze Dicke des Zellenleibes durchsetzen, unterscheiden kann. In den meisten Fällen umschliessen freilich die Pigmentzellen der von mir studirten Gegend (Integument der Ethmoidal- und Frontalgegend) nicht einen[2]) (das ist selbstverständlich das primäre Verhalten), sondern zwei solcher

1) Vergl. auch B. Solger, zur Structur der Pigmentzelle, Zool. Anz. No. 324, 1880 und: Nachtrag zu dem Artikel: „Zur Structur der Pigmentzelle", Ibidem, No. 328, 1890.

2) Den farblosen Fleck, der in pigmentirten Zellen dem Kern entspricht, hatte schon im Jahre 1833 Wharton Jones gesehen.

pigmentfreien Kernfelder ein. Hie und da finden sich dieselben in noch grösserer Anzahl vor; so sah ich einmal innerhalb einer Zelle nicht weniger als sechs derartiger heller Kernfelder von verschiedener Grösse, die ringförmig um den gleichfalls pigmentfreien Centralfleck von unbestimmter Begrenzung angeordnet waren. Aber die Regel ist doch die, dass die Pigmentzelle nur zwei Kerne umschliesst, welche mit ihrem einen Pole sich zusammenneigen, so dass ihre Längsachsen einen Winkel bilden; manchmal findet man ihre Längsachsen auch parallel stehen. Aber in beiden Fällen schliessen sie wieder den schon erwähnten weit kleineren, lichten Fleck ein. Gewöhnlich — zum Unterschied von den scharf umschriebenen Kernfeldern — nur unbestimmt begrenzt, strahlen von ihm radiär nach allen Seiten (oder wenigstens nach einem mehr oder weniger ausgedehnten Bezirke der Peripherie) die Pigmentkörnchen aus.[1]) In der nächsten Umgebung des Centralflecks stehen sie häufig dichter zusammengedrängt als in grösserer Entfernung von demselben, so dass dann der helle Fleck um so deutlicher hervortritt. Wesentlich derselbe Befund ergab sich auch beim Barsch (Perca fluviatilis) und zwar gleichfalls in der Ethmoidal- und Frontalregion. Der centrale helle Fleck war manchmal sehr schön zu sehen, die Kernfelder erschienen dagegen weniger augenfällig umschrieben, weil sich gewöhnlich sehr zahlreiche Pigmentkörnchen unter dieselben hinweggeschoben. Hat die Flemming'sche Flüssigkeit etwa 6 Stunden eingewirkt, dann empfiehlt es sich, die Epidermis durch vorsichtiges Schaben zu entfernen. Die gesuchten Pigmentzellen liegen dann frei zu Tage und es bedarf nur noch eines Flächenschnittes, um sie der microscopischen Untersuchung zugänglich zu machen.

Wie eben bemerkt, wechselt also die Zahl der Kerne (von 1—6); ich darf wohl hier daran erinnern, dass auch in pigmentirten Epithelien multinucleäre Zellen ein nicht so seltenes Vorkommniss zu sein pflegen. So bildet Schenk

---

1) Vergl. u. A. Platner's Figur 1 auf Taf. IX, in Band 33 des Arch. f. micr. Anat. (Spermatocyte von Paludina vivipara, Microsomenreihen gegen einen excentrisch gelegenen Punkt des Zellkörpers orientirt.

(Histologie, Fig. 22, p. 33) eine Gruppe von „Pigmentepithelien von der Lederhaut einer Froschlarve" ab und unter diesen 13 Elementen finden sich 8 einkernige, 4 zweikernige und 1 vierkerniges Individuum. Auch vom Pigmentepithel[1]) der Retina[2]) wird angegeben, dass seine Zellen mitunter zwei Kerne einschliessen (Schwalbe, l. c., p. 110). Aber stets beobachtete ich an den von mir untersuchten Objecten nur einen Centralfleck (sei es nun das Centralkörperchen oder die Sphère attractive im Ganzen oder zum Theil). Auf die Beurtheilung des Zahlenverhältnisses zwischen den mehrfachen Kernen einerseits und dem einheitlichen Fleck andererseits wird am Besten erst eingegangen werden, nachdem die Anschauungen der Forscher über das Centralkörperchen, die Sphère attractive und das sie umgebende Strahlensystem in Kürze dargelegt worden sind. Die folgenden Zeilen sind diesem Gegenstande[3]) gewidmet.

---

1) Die allgemein getheilte Anschauung, dass auch im entwickelten Wirbelthierauge zwischen Pigmentepithel einerseits und Stäbchen und Zapfen andrerseits nur eine Contiguität bestehe, wird, wie ich während der Correctur erfahre, von Dubois und Renaut (Comp. r. s. ac. sc., T. 109, p. 747—749) bekämpft.

2) Auch im Insektenauge kommen, wie ich nachträglich finde, Pigmentverschiebungen vor. Exner (Wiener Sitz.-Ber., math.-nat. Cl., Bd. 98, III. Abth., 1889) stellte durch Vergleichung von Schnitten durch das Auge von Käfern fest, dass das Pigment im belichteten Auge etwa um die Länge der Krystallkegel tiefer gegen das Innere des Auges gerückt war, so dass der Raum zwischen den Krystallkegeln dabei pigmentarm sich zeigte, während in dem im Dunkeln gehaltenen Auge die Kegel auf das Reichste von Pigment umhüllt waren.

3) Bezüglich mancher hierhergehöriger Vorarbeiten (besonders von Auerbach, Fol, Bütschli, O. Hertwig, Selenka) der 70er Jahre verweise ich auf H. v. Jhering's Darstellung in seinem Vortrage: „Befruchtung und Furchung des thierischen Eies und Zelltheilung", Leipzig, 1878. — Aeltere Angaben über radiäre Structuren in Eiern oder Furchungszellen (seit Derbès, 1847) siehe bei Flemming, Zelle, S. 295, und noch vollständiger bei Mark, Maturation, fecundation und segmentation of Limax campestris, Bull. of the mus. of comp. zool. at Harward College, Vol. VI, 12, 1881. —

Es wird sich hierbei empfehlen, von dem von Rabl (Anat. Anz. IV) entworfenen Schema der ruhenden Zelle auszugehen, denn diese, oder besser gesagt, die Zelle mit ruhendem (oder wenigstens nicht mitotisch sich teilendem) Kern interessirt uns hier am meisten. Er denkt sich, gestützt auf eigene Beobachtungen und auf die von Ed. Van Beneden und Neyt, sowie von Boveri an dem sich furchenden Ei von Ascaris megalocephala gewonnenen Anschauungen in der ruhenden Zelle einmal die chromatischen und dann die achromatischen Bestandteile des Kerns in ihrer typischen Anordnung, sodann aber auch die Fäden der Polstrahlung erhalten. Alle diese geformten Bestandteile haben wir uns nach Rabl gegen das Polarkörperchen[1]) centriert zu denken. Was seine erwähnten Erfahrungen an den Gewebszellen von Triton anbelangt, so konnte er schon vor längerer Zeit beobachten, dass „sich an den ruhenden Kernen von Triton die polare Delle viel länger forterhält, als dies sonst zu sein pflegt." Hier ist also die Stelle des früheren oder späteren Polfeldes noch zu erkennen.

Er bezeichnet es als recht wohl möglich, dass „die Kernmembran an der polaren Delle fehlt und Kern und Zelleib hier in innigem organischem Zusammenhange stehen[2])."

Rabl konnte weiter in vielen Zellen, in unmittelbarer Nähe des

---

1) Rabl schreibt „Polkörperchen"; ich ziehe den Ausdruck Polarkörperchen vor, weil erstere Bezeichnung auch für die Richtungskörperchen gebraucht wurde (z. B. Biol. Centralbl. II, 5. 103), wobei der Ausdruck Pol in dem Sinne von „formativer Pol des Eies" zu verstehen ist. Gleichbedeutend mit Polarkörperchen ist Centralkörperchen oder Centrosom. Erstere Bezeichnung bezieht sich auf ihre Lage zur achromatischen Spindel, an deren Polen sich je eines dieser Gebilde findet, die zweite auf ihre gemeinsame Beziehung zu den radiären Fasern der Polstrahlung (Cytaster), jener zarten in die Zellsubstanz einstrahlenden Zeichnung, und zugleich zu den Spindelfasern. Es wurde im Jahre 1874 zuerst von Ed. Van Beneden bei den Dicyemiden gesehen (Bull. Ac. R. Belg. T. XIV, pag. 262.) Das Centralkörperchen wurde von Flemming im Monerulastadium des Keims von Anodonta 1875 gesehen und gut abgebildet, aber als „junger Kern" gedeutet.

2) Eine bemerkenswerte Angabe machte vor Kurzem Fromann. In seinen Beiträgen „Zur Kenntnis der Lebensvorgänge in tierischen Zellen" (Jen. Ztsch. f. Naturw., Band 23, S. 392) spricht er von einem unvollständigen Contur des Eikerns von Strongylocentrotus lividus, der an einer bestimmten Stelle „durch zarte körnige oder fädige, dem Dotter zugehörige Teile, die auch etwas in das Kerninnere prominiren können" gebildet werde. (l. c. Taf. XXIV, Fig. 5b.)

Kernes, meist im Grunde der polaren Delle eine durch ihr starkes Lichtbrechungsvermögen und ihre homogene Beschaffenheit ausgezeichnete, gewöhnlich gegen den Zellenleib nicht scharf begrenzte Stelle nachweisen, welche er geneigt ist, als Polarkörperchen oder auch als „Attractionssphäre" zu deuten.

Diese Vorstellung von der ununterbrochenen Centrierung der geformten Bestandteile der Zelle knüpft direct — Rabl hebt dies auch hervor — an die am Ei von Ascaris megalocephala gewonnene Anschauung Ed. Van Beneden's[1]) an. Letzterer hatte schon früher festgestellt, dass das Polarkörperchen (corpuscule central) sammt der Attractions-Sphäre, welche ersteres umschliesst, während der Ruhe persistiren. Er nennt die Attractions-Sphäre mit ihrem Centralkörperchen gradezu ein „organe permanent" nicht nur der ersten Furchungskugeln, sondern jeder Zelle,[2]) es sei ein Organ in demselben Sinne wie der Kern. Jedes Centralkörperchen stamme von einem früheren derartigen Gebilde ab, ebenso sei jede Attractionssphäre aus einer früheren entstanden und zwar durch Teilung, welcher Vorgang der Teilung des Zellkerns vorangehe.

A. Plasmatische Centren und ihre Beziehung zur Mitose.

a. Mechanische Bedeutung derselben.

Betrachten wir die Attractionssphären und ihre Bedeutung für die Mechanik der Kernteilung etwas genauer nach Ed. Van Beneden's und Boveri's Angaben.

I. Ed. Van Beneden (l c.) Im Aequatorialstadium einer sich teilenden Furchungskugel von Asc. meg. sind ausser den Polkörperchen auch die sie umschliessenden Attractionssphären (von Van Beneden entdeckt, von Boveri bald darauf unter dem Namen „Archoplasmakugeln" etwas abweichend geschildert, von Kultschitzky als „Richtungssonnen" bezeichnet) nebst den von ihnen ausgehenden Strahlen der Asteren und den Fibrillen der achromatischen Spindel am deutlichsten. (l. c. p. 262).

Unter welchem Bilde die feinere Structur der Attractionssphären sich darstellt, ist abhängig von der Art der vorhergegangenen

---

1) Ed. Van Beneden et Neyt, Nouvelles recherches sur la fécondation et la division mitosique chez l'Ascaride megalocéphale, Commun. prél. im Bull. Ac. R. Belg., 57. année, 3 série, T. XIV, 1887, S. 215—295. 6. Taf.

2) Bei Pflanzen wurden Polarkörperchen bisher noch nicht gesehen, freilich trifft man bei ihnen auch nur selten Polstrahlungen an. (Strasburger. Kern- und Zellteilung. 1888, p. 97 u. 101, cit. nach Kölliker, Gewebelehre. p. 60.

Fixierung. Nach Fixierung der Eier in reiner Essigsäure[1]) und Färbung mit Malachitgrün erscheinen die Attractivkugeln hellgrün, die Centralkörperchen dunkelgrün. Bei dieser Fixirungsmethode erhält sich die strahlenförmige Structur der Attractivkugeln, von der gleich die Rede sein soll, nicht, sie sehen gleichmässig granuliert aus, heben sich aber scharf von den Centralkörperchen ab. (Der Rest des Zellkörpers färbt sich kaum grün, l. c. p. 265 und 266).

Nach Fixierung in einer Mischung von Eisessig und Alcohol erscheint das Centralkörperchen als eine granulierte Masse; die Attractivkugeln sind von deutlichen Fibrillen durchsetzt, die an der Oberfläche gewöhnlich Anschwellungen darbieten. Ausserhalb des Gebietes dieser Kugeln setzen sich die Fibrillen als zartere Fäden fort und lassen sich bis gegen die Oberfläche des Dotters verfolgen. An der Bildung der Attractivkugeln beteiligen sich auch die Enden der achromatischen Spindel; die Spindel ist überhaupt nur ein differenzierter Abschnitt der Asteren, in deren Bereiche die Fibrillen dicker sind. Nicht nur die Spindelfibrillen allein inserieren an den primären chromatischen Schleifen, dasselbe Verhalten lässt sich auch an den der Spindel benachbarten Strahlen des Asters nachweisen. Behandlung mit dem Essigsäure-Alcohol-Gemisch ergiebt, dass die Attractivkugeln in zwei Abschnitte gegliedert sind: eine Markzone mit sehr wenig

---

1) Auch Bergh (Studien über die erste Entwickelung des Eies von Gonothyraea Lovéni, Allm. (Campanularia geniculata, Lister), Morpholog. Jahrbuch Band V, S. 22—61, 2. Taf., 1878) fixirte die Furchungsamphiasteren (bei Gonothyraea) mit Essigsäure ($1\frac{0}{0}$). Er findet an jedem der Pole einer Spindel einen hellen Hof, der ein stark lichtbrechendes Korn einschliesst, welches B. als „Nucleolus" deutet (es liegt offenbar das Centralkörperchen vor). Um die hellen Höfe lässt der Dotter eine deutliche radiäre Anordnung erkennen, die aber nicht in allen Phasen der Kern- und Zellteilung dieselbe Ausdehnung besitzt und auch nicht immer gleich scharf hervortritt. Zur Zeit, in der nur „eine mittlere Verdichtungszone" (damit sind die Chromatinschleifen des Muttersterns gemeint) in der Spindel vorhanden ist, sind die Strahlensysteme nicht so stark entwickelt, als auf der nächst folgenden Entwickelungsstufe, die durch das Auftreten zweier seitlicher Verdichtungszonen characterisiert ist (Stadium der Tochtersterne). Hat die Furchung auch „äusserlich" begonnen, so erstrecken sich die Strahlen bis zur Peripherie. Wahrscheinlich ist die äussere Furchung hierdurch causal bedingt. Ueber die beigegebenen Abbildungen bemerke ich noch Folgendes: Die Radien der Polstrahlung lassen deutliche spindelförmige Verdickungen erkennen, erscheinen also wie varicös. Auf Fig. 19 glaube ich, ausser dem Polarkörperchen auch die beiden von Ed. Van Beneden unterschiedenen Schichten seiner Attractivsphären (die Markschicht und die Rindenschicht) zu erkennen.

ausgesprochenen Strahlen und eine durch einen Ring ziemlich grosser Granula von ihr abgesetzte, peripherische oder Rindenzone.

Die Strahlen der Asteren und die Spindelfasern lösen sich an gewissen Stellen in Büschel auf, das geschieht u. A. an der innern und äussern Grenze der Corticalzone der Attractivkugeln.

Dass die Spindelfasern dicker sind, als die Mehrzahl der Asterenfibrillen, wurde schon erwähnt; aber auch von letzteren heben sich manche durch grössere Stärke von den übrigen ab, nämlich die den Spindelfasern gegenüberliegenden. Das Centralkörperchen (Polarkörperchen) entspricht also den Spitzen zweier mit den Basen von einander abgekehrten Kegel; die Spindelhälfte (der Hauptkegel) wendet die Basis nach innen gegen das Centrum des Eies, der andere Kegel (Antipodenkegel) gegen die Peripherie desselben. Der Basis des letzteren entspricht eine Vorwölbung, die durch eine leichte, kreisförmige Einschnürung von der Umgebung abgesetzt ist (Polarkreis). Den nach dem Aequator zu gerichteten Enden der Asteren entspricht ebenfalls je eine ringförmige Einziehung; es sind dies die „cercles subéquatoriaux."

Ueber die Structur der achromatischen Fibrillen ist noch nachzutragen, dass sie rosenkranzförmig sind; sie bestehen aus Microsomen, die durch Zwischenfäden mit einander reihenweise verbunden sind. Da aber auch die Microsomen benachbarter Fibrillen durch solche Zwischenfäden mit einander verbunden sind, so wird es wahrscheinlich, dass die Fibrillen nur die wegen ihrer grösseren Stärke mehr hervortretenden Teile des protoplasmatischen Netzwerkes sind. Essigsäure macht die Microsomen aufquellen. Die Fibrillen dieses Reticulum bezeichnet er als „les agents de la contractilite du protoplasme". (p. 279).

Ueber die Herkunft der Attractivkugeln konnten die Autoren nichts Sicheres ermitteln, (p. 272) sie sind aber geneigt, sie von der zweiten pseudo-karyogenetischen Figur abzuleiten. Andererseits steht fest, dass die achromatische Spindel zum teil von den Attractivkugeln herstammt.

Der Teilung des Kerns geht eine Verdoppelung des Centralkörperchens und hierauf eine Teilung der Attractionssphäre voraus. (p. 275) Dass die Verfasser die Fibrillen des Zellreticulum für contractil ansehen, wurde schon erwähnt. Wahrscheinlich bestimmen durch ihre Contraction die Fibrillen der Hauptkegel das Auseinanderweichen (écartement) und die Wanderung (cheminement) der secundären chromatischen Schleifen gegen die Pole der dicentrischen Figur. Das Centralkörperchen, welches sich zuerst teilt, spielt in dem System der contractilen Fasern die Rolle eines Insertionspunktes.

Der Protoplasmakörper der Zelle hat einen wichtigen Anteil an den Phänomen, welche den Inbegriff der Mitose bilden, denn das Centralkörperchen beherrscht (préside) die Zellteilung.

Vielleicht sind auch die „Cercles“ und „saillies polaires“ characteristische Merkmale einer jeden Zellteilung; frühere Erfahrungen Van Benedens bei der Teilung der Spermatogonien bei Clavelina und auch beim Kaninchen (Recherches, Taf. XIX ter., Fig. 16 und 17) sprechen gleichfalls in diesem Sinne.

Die ersten Furchungskugeln haben einen bilateralen Bau; die Achse geht durch den Mittelpunkt des Polarkreises, die Mitte der Attractivkugeln zwischen den beiden Centralkörperchen hindurch und durch den Kern. Beide Endabschnitte der Achse haben einen verschiedenen Wert, denn auf der einen Seite schiebt sich eine Attractivkugel zwischen die Austrittsstelle der Achse und den Kern. Wahrscheinlich haben wir in dem bilateralen Bau eine jeder Zelle zukommende, allgemeine Eigenschaft zu erblicken, in der möglicherweise die Ursache der bilateralen Symmetrie der Organismen, besonders der Tiere, begründet ist.

II. Boveri. Aus Boveri's „Zellenstudien“,[1]) gleichfalls am Ei von Ascaris megalocephale angestellt, hebe ich folgende für unsere Erörterung wichtige Punkte hervor. Die Zellsubstanz des Eies wird „aus einer homogenen Grundsubstanz“ gebildet, „in der sich ein feinfädiges bald eng-, bald weitmaschiges Gerüst ausbreitet. Zwischen diesem Fadenwerk sind in die Grundmasse grössere und kleinere Dotterkörper, sehr kleine regellos zerstreute Körnchen und eine specifische, je nach dem Entwickelungszustand des Eies körnige oder fädige Substanz eingelagert“ (S. 745). Diese, von den übrigen Zellbestandtheilen, wie namentlich aus ihrem Verhalten der Essigsäure gegenüber hervorgeht, verschiedene Substanz nennt Boveri „Archoplasma.“ In der von ihm angewandten Pikrin-Essigsäure-Mischung (s. Jen. Ztsch. Band XXI, p. 433) „verquellen alle übrigen Bestandtheile der Zellsubstanz zu einer durchsichtigen Masse, während die Structur des Archoplasmas (und der Kerne) sich erhält“ (S. 746). (Vergl. hier die von Van Beneden und Neyt gegebene Schilderung der Structur der mit der Archoplasmakugel wesentlich identischen Attractionssphäre nach Einwirkung von Eiessig.) Die geschilderte Reaction tritt übrigens erst nach der Ausscheidung der zweiten Perivitellinhülle ein, also zwischen der Abtrennung des ersten und zweiten Richtungskörpers. Auf diesem Stadium erscheint das Archoplasma als dichter kugeliger Hof einer gleichmässig körnigen Substanz, die das im Centrum des Eies gelegene Spermatozoon umgiebt. Es ist übrigens, wenn auch nicht so deutlich, schon während der Bildung des ersten Richtungskörpers erkennbar. (S. 749). Nach der Abtrennung des zweiten Richtungskörpers verlässt das Spermatozoon die Archoplasmakugel, wobei sich dessen „Centrosoma“ von ihm trennt. Wahrscheinlich wird auf diese Weise dem Ei ein Gebilde zugeführt, das es noch nicht besass, und das in die Mitte der Archoplasmakugel zu liegen kommt, und nun dessen

1) Jenaische Zeitsch. f. Naturw., Band XXII. S. 685—882, 3. Taf.

„Centralkörperchen“ (Centrosoma) darstellt. Es unterscheidet sich durch stärkeres Lichtbrechungsvermögen von seiner Umgebung und ist von einem hellen Hof umgeben. Es zerfällt durch Teilung in zwei Hälften; auch die Archoplasmakugel zerfällt in zwei Hälften, welche, jede mit ihrem Centrosoma in der Mitte, auseinanderweichen. Während nun bisher die einzelnen Körner in keiner besonderen Weise sich gruppiren liessen, gewinnen sie nun — und es ist dies das erste Zeichen, dass die Kugeln activ werden — eine deutlich radiäre Anordnung um ihr Centrum (S. 762). Die Körnchen oder Microsomen, aus denen sich die Radien zusammensetzen, sind — es ist dies auch mit Bezug auf die Pigmentzelle der Teleostier, für die dasselbe gilt, bemerkenswerth — in der Peripherie der Kugel kaum weniger dicht gelagert, als in der Umgebung des Centralkörperchens. Die Radien spalten sich also (was auch Van Beneden und Neyt angeben). Weiterhin kommt es zu einer Umwandlung der Microsomenradien zu Fibrillen von gleichmässiger Stärke und zwar von der Peripherie her gegen das Centrum fortschreitend. Dabei wird ein Zwischenstadium durchlaufen, in dem die Fäden rosenkranzartig sich darstellen; die einzelnen Archoplasmamicrosomen sind ursprünglich selbständige Gebilde, die Annahme, dass schon in der ruhenden Archoplasmakugel die benachbarten Microsomen durch Fibrillen mit einander verbunden seien, hält er nicht für begründet (S. 764). Während diese Umwandlung sich vollzieht, treten beide Archoplasmasysteme und die vier chromatischen Elemente des Eies mit einander in Beziehung und gruppiren sich zur Kernspindel. Die gegen die chromatischen Elemente ziehenden Archoplasmaradien (Fibrillen) bilden mit denen der anderen Seite die „Spindelfasern“; alle die Fädchen, die von der einen Kugel kommen, setzen sich ausschliesslich an die eine der beiden Schmalseiten eines bandförmigen Chromatinkörpers an, alle die der anderen ebenso ausschliesslich an die andere. Die Archoplasmafädchen sind als musculöse Fibrillen anzusehen und alle für „Muskeln“ geltenden Gesetze können auch für diese Zellenorgane Anwendung finden (l. c. p. 783). Ihre Contraction bedingt nun eine entsprechende Annäherung zwischen dem Centrosoma und dem Punkte der Schleife, an den die Fibrillen herantreten. In dem Maasse, als die beiden Tochterplatten auseinander weichen, nimmt die Polstrahlung an Ausdehnung ab, während die centrale Kugel wieder an Grösse und Deutlichkeit gewinnt: die Archoplasmafibrillen wandeln sich wieder in die körnigen Radien um, aus denen sie entstanden waren. Schliesslich nimmt jedes Archoplasmasystem wieder die Kugelform an (S. 812).

Van Beneden's und Neyt's Beobachtungen über die Symmetrie-Verhältnisse des Eies sind hinfällig, denn die gegenseitige Lage der Kerne und der beiden Archoplasmakugeln ist eine variable (S. 760).

Rabl (l. c. p. 26) sieht gleichfalls in der „Kontraction sämmtlicher geformter Bestandtheile“ der Zelle den Anstoss zur Theilung des Polkörperchens und der Attractionssphäre. Die Theilung

des Polkörperchens soll weiterhin wieder auf die Spindelfasern (die sich doch auch contrahirt hatten) zurückwirken, der Art, dass es wahrscheinlich zu einer Längspaltung komme, die wieder eine Längsspaltung der chromatischen Fäden im Gefolge habe.

Ich kann mich umsomehr darauf beschränken, die Anschauungen der genannten Forscher über die mechanische Bedeutung der Archoplasmafäden und der Filarsubstanz überhaupt hier nur zu registriren, als die Bearbeitung der Frage des causalen Zusammenhangs zwischen Contractilität und fibrillärer Structur (Engelmann) neuerdings wieder in Angriff genommen wurde (vergl. Ballowitz, Fibr. Structur und Contractilität, Pflüg. Arch., Bd. 46).

Nur darauf sei hier noch kurz hingewiesen, dass schon früher von Strasburger und Flemming die Möglichkeit erörtert wurde, dass die achromatischen Fäden contractil seien.

b. Wir kommen nun zu einer zweiten Gruppe von Autoren, deren Angaben gleichfalls diese plasmatischen Centren in Beziehung zum Theilungsvorgang betreffen, ohne dass jedoch die mechanische Bedeutung von ihnen besonders betont würde.

T. Vejdovsky's Werk: Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen. Heft I. Reifung, Befruchtung und die ersten Furchungsvorgänge des Rhynchelmis-Eies, Prag 1888 (166. Stn., 10. Taf.) konnte ich bisher leider nicht im Original einsehen. Ich beschränke mich daher auf einige Hauptsätze, die ich einem Referate P. Mayer's (Zoologischer Jahresbericht für 1888, Bogen 24*, S. 13) entlehne: Der bekannte Hof um den Kern, vom Verf. als „Periplast" bezeichnet, kommt „jeder lebensfähigen Zelle" zu. Die Attractionscentra Van Beneden's sind nichts Anderes als die Tochterperiplaste (Diplaste) und die sog. Polkörperchen[1]) die endogenen Anlagen der Enkelperiblaste. Bei der Bildung der Richtungskörper wird der grösste Theil des Eiperiplastes ausgeschieden und der Rest kann das Ei nicht zur weiteren Theilung veranlassen. Hierfür tritt dann der Periplast des Samenfadens ein. —

Boveri traf das Archoplasma in seiner ursprünglichsten Form „mehr oder weniger gleichmässig im ganzen Eikörper ausgebreitet" an (l. c. p. 757). Vor der Bildung des ersten Richtungskörperchens gelang der Nachweis desselben nicht, doch will Boveri deshalb seine Existenz nicht in Abrede stellen (p. 749). Wollte man nun den Periplast Vejdovky's mit dem „Archoplasma" in Beziehung bringen, so müsste man ihm die Bedeutung einer noch ursprünglicheren Form jener Plasmamasse zuerkennen.[2])

---

1) Centrosomen.

2) Einer andern dankenswerthen Information über Vejdovsky's Werk, die mir zuging, darf ich wohl entnehmen, dass die Lage des Kerns zum Periplasten nicht immer dieselbe ist. Das Keimbläschen liegt im Centrum jener Masse, der Kern der ersten Furchungskugeln liegt ausserhalb derselben, während in den späteren Furchungskugeln das ursprüngliche Verhältniss sich wieder herstellt.

Platner findet sämmtliche Bestandtheile der samenbildenden Zellen bei Paludina vivipara (Arch. f. mic. Anat., Bd. 33, p. 135) nach dem Centrosoma orientirt. Das reife Ei von Aulastomum gulo enthält nur das nackte Centrosoma ohne Archoplasma. Er theilt mit Van Beneden die Ansicht, dass dasselbe ein constanter Bestandtheil der Zelle sei, dagegen wären die „sphères attractives" nicht als nothwendige Umhüllung desselben zu betrachten. Doch lässt Pl. die Möglichkeit zu, dass es in diffuser Vertheilung vorhanden sein möge. Das Centrosoma theilt sich in zwei, damit ist die Bildung der ersten Richtungsspindel eingeleitet, dann erst tritt eine halbkreisförmige Anordnung der Dotterkörnchen hervor. Um die beiden Tochtercentrosomen bilden sich dann allmählich typische Archoplasmakugeln aus, an denen sich die von Van Beneden beschriebenen Schichten (eine Markschicht und eine Rindenschicht) unterscheiden lassen.

Auf den aus den Spindelfasern abzuleitenden „Nebenkern", für den Platner die Bezeichnung „Mitosoma" vorschlägt, gehe ich hier nicht ein; auch die von diesem nach Platner zu trennenden „Nebenkerne" im Pancreas, die von ihm sog. „Zymoblasten" müssen hier unberücksichtigt bleiben.

Auch v. Kölliker[1]) leitet die Attractionssphären aus dem Zellprotoplasma ab und zwar zunächst aus einer Polstrahlung. Er sah sie in dem sich furchenden Ei von Siredon, wo sie schon Bellonci (1886) bemerkt zu haben scheint und zwar in den grösseren Furchungskugeln der ersten Entwickelungsstadien. Sie liegen in der Einzahl neben dem ruhenden Kern und zwar an der Seite, welche dem früheren Kernpole entspricht. Vor der Kerntheilung steigt ihre Zahl auf zwei, sie haben sich wohl also gleichfalls getheilt. Hie und da war wohl auch ein Centralkörperchen nachweisbar. An kleineren Furchungskugeln gelang der Nachweis von Attractionsphären nicht, allein er hält dafür, dass sie auch hier unzweifelhaft vorhanden und nur durch Dottergranula verdeckt seien. v. Kölliker erwähnt dann noch Angaben von Fol, Flemming und Vialleton, die mehr oder minder bestimmt dafür sprechen, dass auch in den Eiern anderer Thiere Theilungen von Polstrahlungen und Centralkörperchen vorkommen.

F. Hermann[2]) beschreibt im Zellenleib der Spermatocyten des Salamanders eine „farblose Kugel", die auch während der Theilungen der Spermatocyten in deren Protoplasma erhalten bleibe. Die Theilproducte, in welche sie im Stadium der Metakinese zerfällt, rücken an die Spindelpole und übernehmen weiterhin die Rolle der „Centrosomen". Attractionskugeln waren nicht nachweisbar. Abweichend von v. Kölliker leitet er die farblose Kugel aus dem

---

1) Anatom. Anzeiger, IV., 5. 147 flg. und Handbuch der Gewebelehre, 1889, S. 49 flgd.

2) Arch. f. micr. Anat. Bd. 34, S. 69.

Kern ab, aus dem sie als das nicht tingible Element herausgeschleudert sein mochte (l. c. p. 88).

Flemming (Zellsubstanz, Kern und Zelltheilung 1882) hält die zu den Polen centrirte, radiäre Anordnung im Zellkörper (Astern [Fol], Radiensysteme [Flemming] für ein „allgemeines Phänomen der Zelltheilung"; ebenso Mark.[1]) Sie waren, als Flemming dies schrieb (1882) ausser im Ei (Derbès, 1847) und den ersten Furchungskugeln und ferner im dreiblättrigen Stadium bei Säugethieren (Van Beneden, Bull. Ac. R. Belg., 2. sér., t. 40, 1876) in Gewebszellen erst bei Salamandra (Flemming, Schriften des naturw. Vereins z. Kiel, 1. Aug. 1878 und Arch. f. micr. Anat., Bd. 16) und in Hodenzellen von Raupen (Mayzel, Tageblatt d. 3. Versammlung poln. Aerzte und Naturf. in Krakau, 1881) gesehen worden. (Auch Grobben hat, wie ich hinzufügen möchte, schon im Jahre 1878 eine kurze Polstrahlung abgebildet [Beiträge z. Kenntn. d. männl. Geschlechtsorg. der Decapoden, Taf. III, Fig. 17]; die homogene Masse, von der die des linken Pols ausgeht, scheint sich zur Theilung anzuschicken).

Das Wesen dieser Erscheinung liegt nach Flemming in einer „zeitweiligen radiären Anordnung des Protoplasma's" selbst, die einhergeht mit gleichsinniger Orientirung körniger Einlagerungen in die Zellsubstanz (Dotterkörner, Pigmentkörner). Bei den Eizellen sind die Stellen der Pole ausserdem noch dadurch characterisirt, dass dieselben von Dotterkörnern frei werden. Später kommt es zu einer „materiellen Differenzirung im Centrum dieser hellen Polstellen", zur Bildung des Polarkörperchens (abgebildet Tafel III[b], Fig. 40, Endothelzelle des Bauchfells einer Salamander-Larve). Die Radiärfäden (Fäden der Polstrahlung) pflegen (in Gewebszellen von Salamanderlarven) deutlich nur nach Behandlung mit Chrom-Essigsäure oder Pikrin-Essigsäure (besonders bei nachfolgender Färbung) hervorzutreten (l. c. p. 209). — An einer andern Stelle bemerkt er, dass an Eiern in Theilung die Theilung die Zellstrahlung während des ganzen Theilungsverlaufs „niemals rein monocentrisch gewesen zu sein braucht, sondern vielleicht gleich von vornherein dicentrisch auftritt, entsprechend eben der Anlage der Pole" (l. c. p. 366). — Schliesslich sei noch gewisser Formeigenthümlichkeiten der Polradien gedacht, da wie Flemming (Arch. f. micr. Anat., Bd. XX, S. 32)

---

1) Dagegen stehen nach Minot (Biolog. Centralbl. II. S. 366) die Asteren wahrscheinlich in engster Beziehung zu dem Vorgang der geschlechtlichen Fortpflanzung; er stützte sich darauf, dass sie „nur bei der Bildung der Geschlechtsproducte und bei den bald nach der Befruchtung erfolgenden Theilungen sich deutlich erkennen" liessen, eine Behauptung, die Flemming schon im Jahre 1882 für nicht stichhaltig erklärte und die seitdem durch den vielfach geführten Nachweis von solchen Strahlenfiguren in Gewebszellen (s. oben) völlig widerlegt wurde.

bemerkt, die Kenntniss derselben „vielleicht künftig für ein physikalisches Verständniss der Strahlenbildung brauchbar werden mag". Statt geradliniger Polradien kommen in Eiern von Wirbellosen auch spiralige (Mark, Jijima) und gekrümmte Radien (Flemming [1881], Selenka, Biol. Centralbl. I., S. 496) Radien vor.

Nach Fromann (l. c. p. 397) ändern die ganzen Strahlen, die den Furchungskern von Strongylocentrotus umgeben, wie die einzelnen sie constituirenden Theile „unausgesetzt ihre Form und Beschaffenheit, schwinden und werden neugebildet, während bei allem Wechsel im Einzelnen doch der radiäre Charakter der Figur im ganzen erhalten bleibt". Dasselbe gilt auch für die geformten Dotterelemente des reifen befruchteten Eies, die eine radiäre Anordnung zeigen (l. c. p. 396), sowie für die Grundsubstanz der grauen Gehirnrinde von Torpedo und Raja und für die Gerüstsubstanz der Ganglienzellen des electrischen Lappens von Torpedo (l. c. p. 403).

B. Plasmatische Centren in ruhenden Zellen.

In manchen ruhenden Eiern ist eine möglicherweise nur vorübergehende Centrirung der Zellkörperstructur nachgewiesen worden. So fand Flemming im ruhenden Eierstocksei von Toxopneustes lividus nach Behandlung desselben mit Chromsäure und Carmin eine „ziemlich deutliche radiäre Structur", die monocentrisch zu sein und — nach der Abbildung zu urtheilen — vom Kern (Keimbläschen) auszugehen schien. Die „Strichelchen sind als Reihen feiner Körnchen zu denken" wie Flemmming in der Tafelerklärung zu Fig. 18, Taf. I seines Buches bemerkt. — Vielleicht gehört auch das Aussenden pseudopodienartiger Fortsätze hierher, welche Selenka im Ei von Toxopneustes variegatus kurz nach der Entstehung des Gallertmantels in denselben eindringen sah (s. die von Balfour reproducirte Abbildung Selenka's in des Ersteren Handbuch der vergl. Embryologie, Band I, S. 34). Schon früher (1876) sah Leydig „im Plasma des Eierstockseies vom Frosch eine radiär streifige Sonderung durch die ganze Eizelle" sich erstrecken.

An Schnitten durch die Leber des Frosches (frisch oder mit Osmium behandelt) erkannte Kupffer,[2]) dass die Leberzelle, abgesehen vom Kern, „aus zwei deutlich von einander unterscheidbaren

---

1) Vom Kern ausgehende Strahlungen im Zell-Protoplasma deutet v. Kölliker als Ausdruck einer lebhaften Säftebewegung zwischen Kern und Protoplasma.

2) Kupffer, C., Ueber Differenzirung des Protoplasma in den Zellen thierischer Gewebe, Schrift. d. naturw. Vereins für Schleswig-Holsteiu, I. Band (1875), 3. Heft, S. 229—242.

Substanzen" besteht, nämlich aus einer „hyalinen, der Masse nach überwiegenden Grundsubstanz" (dem formgebenden Paraplasma) und einer „spärlicheren, feinkörnig fibrillären" Substanz (dem in jene eingebetteten Protoplasma). Das Protoplasma (also der feinkörnig fibrilläre Theil) zeigt sich meist (nach Behandlung mit Osmiumsäure) „um den Zellkern oder neben demselben am beträchtlichsten angehäuft".[1]) Von dieser compacteren „Centralmasse", die auch von dem Kern abrücken kann, strahlen Netzfäden[2]) nach der Peripherie aus. Manchmal fehlen aber diese Strahlen, das Protoplasma ist dann klumpig um den Kern geballt. Stets bleibt der Kern, wenn auch nur durch Vermittelung zarter Fäden, in Contact mit dem Protoplasma. — Auch in dem Odontoblasten (Kalb) umgiebt die feinkörnig fibrilläre Substanz den Kern, doch so, dass sie vor dem Kern, d. h. peripherisch von demselben, ihre stärkste Ansammlung hat. Die Zahnfasern bestehen überwiegend, wie schon F. Boll (Arch. f. micr. Anat. Bd. IV, S. 82) es geschildert hat, aus der hyalinen Substanz.

Auch Langendorff[3]) sieht die Leberzellen des Frosches — nach Behandlung mit 0,6%iger Chromsäuse oder Sublimat — von einem feinen protoplasmatischen Netzwerk (so deutet er in Uebereinstimmung mit Kupffer die Filarmasse Flemming's) durchzogen; er vergleicht es dem von Afanasieff (Pflüg. Arch., Bd. XXX. Fig. 2) abgebildeten Maschenwerk in der Hundeleber, nur scheine es zarter zu sein. Auch er constatirte stets eine protoplasmatische „Centralmasse", wenn auch ihre Structur (ob netzartig oder fadenknäuelartig) nicht immer klar zu erkennen war. Sie fand sich oft im engsten Zusammenhang mit dem Kern, so dass an Zupfpräparaten der Kern mit einem Protoplasmabart (so erscheint die Centralmasse nicht selten) isolirt werden konnte. „Der dem Kern zunächst gelegene Theil desselben sieht manchmal fast homogen aus". L. hebt weiterhin hervor, die Mächtigkeit der „Centralmasse" sei erheblichen

---

1) Vergl. die Zeichnung Kupffer's in Hermann's Handbuch d. Physiolog., Bd V, Th. I, S. 223 (1883).

2) Die netzförmige Verbindung der Fäden wird von Flemming (Zellsubstanz, Kern und Zelltheilung, S. 25) in Zweifel gezogen. Er giebt ferner der Meinung Ausdruck, dass die Fadenmasse durch die Osmiumsäure eine brüske Veränderung erleide, so dass sie „continuirlich und einseitig zusammengeballt wird" (l. c p. 28). — Dass die Fädenmasse der Regel nach um den Zellkern oder neben ihm am beträchtlichsten angehäuft wäre, konnte er nicht finden; er sah die Fäden vielmehr in dichten Büscheln von den Gallenröhrenquerschnitten aus divergirend in die Paraplasmamasse einstrahlen, „meist ohne den Kern zu erreichen" (S. 25).

3) Arch. f. Anat. und Physiol. 1886, Physiolog. Abth., Supplementband, vergl. namentlich Taf. XVIII. Fig. 1.

Schwankungen unterworfen, je glycogenreicher die Zelle sei, desto spärlicher erscheine erstere (an Winterlebern z. B.).

Möglicherweise sind auch einige der von Czermak (Vergl. Studien über die Entwickelung des Knochen- und Knorpelgewebes, Anat. Anzeiger, III, S. 470—480) mitgetheilten Erscheinungsformen[1]) eines sog. „Nebenkerns" in Knorpelzellen hierher zu beziehen. Die Stelle lautet wörtlich, wie folgt: „In den knorpeligen Pflugscharbeinzellen des Kalbes beobachtet man den Nebenkern in folgenden Formen: a. als beulenförmigen Auswuchs aus dem Kerne, b. als zerfliessende, dem Kerne anliegende Masse, c. als weitmaschiges Netz im Protoplasma, d. als eine halbspindelförmige Gruppe von schlingenförmig gebogenen Fäden, die in einiger Entfernung vom Kerne liegt, e. als eine Anzahl kurzer Fibrillen, die in einiger Entfernung von dem Kerne parallel dem Längsdurchmesser der Zelle liegen." Er giebt allerdings die Möglichkeit zu, dass die von ihm beobachteten Knorpelzellen im Stadium der Karyokinese sich befanden hätten.

Ich habe selbst in der knorpeligen Grundlage des Schultergürtels mittelgrosser Hechte eine ähnliche Beobachtung gemacht, und zwar an Zellen, die mit voller Sicherheit einen ruhenden, schwachkörnigen Kern besassen, und die einer bestimmten Zone angehörten. Diese Zone ist in der Figur 4 mit + bezeichnet, und es verdient hervorgehoben zu werden, dass auf Schnitten, deren Richtung durch eine Linie bezeichnet ist, nicht weniger wie 7 solcher Zonen unterschieden werden können, deren Zellen alle durch besondere Merkmale charakterisirt sind, wenigstens, wenn man das vorher von den Weichtheilen möglichst gesäuberte[2]) Organ in das Flemming'sche Chrom-Osmium-Essig-Gemisch gebracht hatte. In der dritten der von mir unterschiedenen Zonen fand ich denn in unmittelbarer Nähe des Kerns oder in einiger Entfernung davon ein gröberes protoplasmatisches Netzwerk, das zwar mit dem Reticulum des Zellkörpers ununterbrochen zusammenhing, aber doch deutlich von ihm sich als etwas Besonderes abhob; denn einmal waren, wenn man die Schnitte in Alcohol oder auch in verdünntem Glycerin untersuchte, diese centralen Balken von beträchtlicherem Glanze, als die peripheren, und sodann waren die von ihnen umschlossenen Maschen rundlich und grösser, als die mehr langgestreckten kleinen Lücken der Peripherie des Zellenkörpers. Manchmal befand sich im Bereiche jener Centralmasse, wie ich sie im Anschluss an Kupffer nennen möchte, ein schwarzes Korn, ein Fett-Tröpfchen; ich muss es aber unentschieden lassen, ob dasselbe ihr nur auflag oder vielmehr in das Innere derselben zu verlegen ist.

Die eben gegebene Beschreibung würde sich also den Angaben

---

1) Sie sind von mir gesperrt im Druck hervorgehoben.

2) Es geschah dies, um eine sofortige Fixirung zu bewirken.

Fromann's über die netzförmige Structur des Körpers der Knorpelzellen (Salamandra), für weche auch Leydig eintritt, anschliessen, mit der sich Flemming (Buch, S. 22) freilich nicht befreunden kann. Leydig findet ferner in gewissen Knorpelzellen der Salamanderlarve „eine Höhlung um den Kern" (Vejdovsky's Periplast?), welche nur von feinen Fäden durchsetzt wird, während das Netzwerk zunächst des Hohlraums dichter gefilzt erscheint." — In einer älteren Schrift (Unters. z. Anat, u. Hist. d. Th., 1883) hebt Leydig hervor, dass ein bedeutsamer Zug in der Gestaltung in der anorganischen wie organischen Natur immer wieder kehre, nämlich die Richtung der Theile gegen eine Mitte. Kernkörper, Kern und Zellsubstanz hängen durch Fadennetze unter sich zusammen, denn die Peripherie des Kernes ist porös. Durch diese Poren treten feine Plasmafäden in den freien Raum um den Kern, der von einer halbflüssigen Zwischensubstanz erfüllt ist; sie durchziehen ihn strahlig und setzen sich mit den Plasmabälkchen des Zellenleibes in Verbindung (p. 150). Die Plasmabälkchen können nun entweder zu einem gleichmässig maschigen oder netzigen Gefüge sich verbinden, oder es heben sich stärkere geradlinige Züge ab, so dass die betreffenden Gebiete dann gestreift erscheinen. Die einzelnen Streifen können parallel und zwar wieder parallel zur Längsachse oder quer zu ihr (Epithel- und Drüsenzellen) verlaufen, oder concentrisch (Ganglienkugeln 1864), oder die Bälkchen richten sich vom Rande nach der Mitte, dadurch entsteht ein radiär streifiges Aussehen, das entweder auf die Rinde beschränkt sein oder durch die ganze Zelle bis zum Kern sich erstrecken kann (Eierstocksei des Frosches, 1876).

Einer bei Abschluss des Manuscripts (3. Mai 1890) mir durch die Güte des Verfassers zugegangenen Arbeit von H. Bolsius (Recherches sur la structure des organes segmentaires des Hirudinées, aus La Cellule, T. V., 2. Heft) entnehme ich folgende Angaben, die Bolsius selbst mit der von mir beschriebenen radiären Structur der Fisch-Chromatophoren zusammenstellt. Die Hohlräume der Segmentalorgane der Hirudineen sind intracelluläre Cavitäten, deren Endabschnitte deutliche Beziehungen zu den Balken des Zellreticulums erkennen lassen; letztere zeigen nämlich eine radiäre Anordnung, die nicht auf den Kern centrirt ist, sondern von den Wandungen der intracellulären Hohlräume ausgeht[1]) (l. c. p. 417). Er verweist auch auf eine Beobachtung von Gilson (La Cellule, T. V, 1. Heft 1888), nach welcher auch in den Zellen der Duftdrüsen (glandes odorifères) von Blaps mortisaga die Protoplasmastrahlung nicht nothwendig vom Kern ausgehen müsse, vielmehr könnten Protoplasmaproducte[2]) („des productions cytoplasmiques") der verschiedensten Art als Insertion für die Hanptmasse der radiären Balken dienen.

1) Also nicht von einer compacten Centralmasse, wie bei den Chromatophoren.

2) Die also gleichfalls nicht der Centralmasse entsprechen.

Zum Schluss ist nur noch eine oben schon aufgeworfene Frage zu erörtern, nämlich: Wie haben wir uns den Umstand zu erklären, dass in den Pigmentzellen des Hechtes stets nur eine Centralmasse, dabei aber eine wechselnde Zahl von Kernen zu erkennen war? — Aus dem bei Ascaris megalocephala beobachteten Vorkommen von Eiern, mit mehr als 2 Centrosomen, resp. Archoplasmakugeln, in denen die dritte Archoplasma-Sonne zu den chromatischen Elementen in gar keiner Beziehung steht, zieht Boveri (l. c., S. 862 flgd.) den Schluss, dass die Zelltheilung vom Kern vollkommen unabhängig sei. In solchen Fällen kann es zur Bildung einer „kernlosen Furchungszelle" kommen. Die Centrosomen zerlegen eben als dynamische Mittelpunkte den Zellkörper in einzelne Territorien, „gleichviel ob sich dieselben einen Theil des Mutterkerns erobert haben oder nicht" (l. c. p. 863 und 864). Bei den Chromatophoren hinwiederum kann umgekehrt die Kerntheilung von der Centralmasse (die doch wohl dem Centrosoma und seiner Umgebung entspricht) sich vollziehen. Freilich wird man bei dem engen Connex der Centrosomen und ihrer Umgebung zur achromatischen Spindel nicht daran denken dürfen, dass mitotische Processe sich hier zuletzt abgespielt haben. Ich glaube vielmehr, dass die Vermehrung der Kerne auf dem Wege der einfachen Zerschnürung vor sich geht. Dass Kerne auf diesem Wege überhaupt sich vermehren können, darf als festgestellt angesehen werden. (Vergl. v. Kölliker, Gewebelehre, 1889, § 18, ferner Flemming, Amitotische Kerntheilung im Blasenepithel von Salamandra [1889], Hoyer Darmepithel von Rhabdonema nigrovenosum [1890]). Auch bei den Chromatophoren handelt es sich um Zellen, die „weder mit der Formbildung, noch mit der Fortpflanzung in Beziehung stehen" (v. Kölliker). Von

Wichtigkeit ist für unsern Zweck eine Mittheilung von Platner[1]); sie betrifft die Zellen der Malpighi'schen Gefässe von Dytiscus marginalis, deren sehr voluminöse Kerne er in allen Stadien der directen Theilung antraf. Die Zahl der Kerne kann auf diese Weise auf 6 steigen, dabei geht die Vermehrung eigenthümlich gebauter Nucleolen stets voraus, aber von Centrosomen, die er von einer Reihe anderer Objecte her kennt, erwähnt er Nichts.

Demnach scheinen geformte Structuren des Zellprotoplasma's, sei dasselbe nun centrirt oder nicht, bei der directen Kerntheilung oder der Zerschnürung des Kerns eine nachweisbare Rolle nicht zu spielen. Dagegen sind, wie wir sahen, Centralkörperchen und Attractionssphären in mitotisch sich theilenden Zellen schon jetzt in zahlreichen Fällen nachgewiesen worden, so dass man mit Van Beneden u. A. daran denken darf, sie als ein wesentliches Attribut solcher Zellen anzusehen und ihnen eine active Betheiligung am Kerntheilungsprocess zuzuerkennen.

1) Arch. f. micr. Anat., Bd. 33, S. 145—'49.

Greifswald, im Mai 1890.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. I.

Fig. 1. Zwei Chromatophoren des Coriums der Infraorbitalgegend des Herings (Clupea harengus), nach Behandlung mit Müll. Fl., die obere einkernige mit schwarzer, die untere zweikernige mit gelber Pigmentmasse. Zeiss Apochr. 2 mm aeq. Brennw., Comp.-Oc. 4.

Fig. 2, a. Schwarze Chromatophore des Hechtes (Esox lucius) nach Behandlung mit Flemming's Chromosmiumessig-

säure-Gemisch. Links der Kern, unter welchen sich von oben und unten her Pigmentschollen hinwegschiebee, rechts davon die Centralmasse, von der nach oben ein dreieckiges Feld mit radiärer Structur und freien fadenartigen Fortsätzen ausgeht. Vergr. wie in Fig. 1.—2b Randpartie dieses Feldes, freie fadenartige Fortsätze, an welche sich radiäre Reihen von Pigmentschollen anschliessen. Comp.-Oc. 8.

Fig. 3. Schwarze Chromatophore des Hechtes ebenso behandelt mit zwei Kernen (n n); in dem von ihnen gebildeten Winkel die helle Centralmasse (a), ringsum von Pigmentstrahlung umgeben. Vergr. wie in Fig. 2.

Fig. 4a. Knorpeliger Schultergürtel des Hechtes; die Linie zeigt die Schnittrichtung an, × die Stelle, wo die bei *b* abgebildeten Zellformen vorzukommen pflegen. — 4b Knorpelzellen mit gröberem neben dem Kern gelegenen Netzwerk. Vergr. wie in voriger Figur.

Zusammenstellung
petrographischer Untersuchungsmethoden
nebst
Angabe der Literatur.

Von

E. Cohen.

Bei dem ausserordentlichen Umfang, welchen die petrographische Literatur in den zwei letzten Jahrzehnten erreicht hat, wird eine Beherrschung derselben in ihrer Gesammtheit immer schwieriger und fast unmöglich für Solche, welche neben der Petrographie noch andere mineralogische oder geologische Disciplinen zu verfolgen haben. Ich glaubte daher, dass es manchem Fachgenossen erwünscht sein würde, wenn ich die Zusammenstellung petrographischer Untersuchungsmethoden, welche ich im Jahre 1884 als Manuscript drucken liess, um als Leitfaden für die Übungen im petrographischen Institut der Universität Strassburg zu dienen, vervollständigte und bis auf die neuste Zeit fortführte.

Die Anordnung ist im wesentlichen die gleiche geblieben; nur wurde Solches fortgelassen, was lediglich für die Arbeiten im Strassburger Institut angefügt war.

Abkürzungen.

A. Ch. P. Annales de Chimie et de Physique.
A. Ch. Pharm. Annalen der Chemie und Pharmacie.
A. J. American Journal of Science and Arts.
A. M. Annales des Mines.
A. M. A. Archiv für mikroskopische Anatomie.
A. M. M. J. American Monthly Microscopical Journal.
A. N. H. Annalen des K. K. Naturhistorischen Hofmuseums.
A. N. L. B. Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen.
A. P. D. Annales de l'École Polytechnique de Delft.
Abh. G. S. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.
Abh. G. S. Pr. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten.
B. Ac. Imp. Pet. Bulletin de L'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg.
B. D. Ch. G. Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft.
B. H. Z. Berg- und Hüttenmännische Zeitung.
B. M. Monatsberichte der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin.
B. N. L. Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig.
B. O. G. Berichte der oberrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
B. S. M. Bulletin de la Société minéralogique de France.
B. U. S. G. S. Bulletin of the United States Geological Survey.
Beibl. P. A. Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie.
C. R. Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie française.
Ch. N. The Chemical News and Journal of Physical Science.
Chr. V.-S. F. Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlinger.
G. F. F. Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar.
G. M. The Geological Magazine.
H. G. G. Jahresbericht der geographischen Gesellschaft in Hamburg.
J. Am. Ch. S. Journal of the American Chemical Society.
J. Ch. S. Journal of the Chemical Society. London.

J. D. Inaugural-Dissertation.
J. N.-Y. M. S. Journal of the New-York Microscopical Society.
J. P. G. L. Jahrbuch der k. preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin.
J. pr. Ch. Journal für praktische Chemie.
J. R. M. S. Journal of the Royal Microscopical Society. London.
L. J. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.
L. J. B. B. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie. Beilage-Bände.
Mikr. Besch. Die mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine. Leipzig 1873.
M. M. The Mineralogical Magazine and Journal of the Mineralogical Society of Great Britain and Ireland.
M. M. J. The Monthly Microscopical Journal: Transactions of the Royal Microscopical Society.
M. M. S. Transactions and Annual Report of the Manchester Microscopical Society.
M. N. V. Neu-Vorp. u. R. Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Verein von Neu-Vorpommern und Rügen.
Mikr. Phys. I. Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien. 2 Aufl. Stuttgart 1885.
Mikr. Phys. II. Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. 2. Aufl. Stuttgart 1887.
N. G. W. G. Nachrichten von der k. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.
P. A. Annalen der Physik und Chemie von J. C. Poggendorff.
P. N. M. Proceedings of the U. S. National Museum.
P. R. D. S. The Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society.
P. R. Ph. S. Proceedings of the Royal Physical Society in Edinburgh.
P. R. S. Proceedings of the Royal Society of London.
Ph. M. London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science.
Phys. Kryst. Physikalische Krystallographie. 2. Aufl. Leipzig 1885.
Ph. Tr. Philosophical Transactions of the Royal Society of London.
S. A. Separat-Abzug.
S. M. Sammlung von Mikrophotographien zur Veranschaulichung der mikroskopischen Structur von Mineralien und Gesteinen. Stuttgart 1880—84.
S. M. A. Sitzungsberichte der k. bayrischen Akademie der Wissenschaften zu München. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. I. Abtheilung.
S. N. G. Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn.
S. W. A. Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften zu Wien. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.
Sv. V. A. H. Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Stockholm.

T. L. G. A. Transactions of the Liverpool Geological Association.
T. M. M. Mineralogische Mittheilungen gesammelt von Gustav Tschermak. 1871—77.
T. M. P. M. Mineralogische und petrographische Mittheilungen herausgegeben von G. Tschermak. 1878 ff.
T. R. S. E. Transactions of the Royal Society of Edinburgh.
V. A. F. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Stockholm.
V. en M. Verslagen en Mededeelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen.
V. K. K. G. R. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.
V. N. V. Rh.-W. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens.
V. N. V. Rh.-W. Corr. Bl. Correspondenz-Blatt des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen.
V. nat.-med. V. H. Verhandlungen des naturhistorisch-medicinischen Vereins zu Heidelberg.
V. phys.-med. G. W. Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg.
Z. an. Ch. Zeitschrift für analytische Chemie von C. R. Fresenius.
Z. D. G. G. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft.
Z. G. N. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Von 1882 an (IV. Folge) Zeitschrift für Naturwissenschaften.
Z. J. Zeitschrift für Instrumentenkunde.
Z. Ph. Ch. Zeitschrift für physikalische Chemie, Stöchiometrie und Verwandtschaftslehre.
Z. W. M. Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik.
Z. X. Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie von P. Groth.

Petrographische Untersuchungsmethoden finden sich ausführlicher behandelt besonders in:

H. Rosenbusch: Mikroskopische Physiographie der Mineralien. Stuttgart 1873. 2. Aufl. 1885.
F. Fouqué et A. Michel Lévy: Minéralogie micrographique. Paris 1879.
J. Thoulet: Contributions à l'étude des propriétés physiques et chimiques des minéraux microscopiques. Thèses présentées à la Faculté des sciences de Paris pour obtenir le grade de docteur ès sciences physiques. Paris 1880.
E. Hussak: Anleitung zum Bestimmen der gesteinsbildenden Mineralien. Leipzig 1885.
A. Michel-Lévy et A. Lacroix: Les minéraux des roches. Paris 1888.

Diese Werke sind im folgenden nur dann speciell citirt worden, wenn in ihnen eine neue Methode zuerst erwähnt wird.

Übersichtliche Zusammenstellungen von Eigenschaften, welche zur Unterscheidung der Gesteinsgemengtheile dienen, enthalten:

M. Websky: Die Mineralspecies nach den für das specifische Gewicht derselben angenommenen und gefundenen Werthen. Breslau 1868.

E. Hussak: Anleitung zum Bestimmen der gesteinsbildenden Mineralien.

A. Lacroix: Sur le diagnostic des zéolithes en l'absence de formes cristallines déterminables. B. S. M. 1885. VIII. 321—367.

A. Michel-Lévy et A. Lacroix: Les minéraux des roches 322—327.

H. Rosenbusch: Hülfstabellen zur mikroskopischen Mineralbestimmung in Gesteinen. Stuttgart 1888.

A. Michel-Lévy et A. Lacroix: Tableaux des minéraux des roches résumé de leurs propriétés optiques, cristallographiques et chimiques. Paris 1889.

F. Steinriede: Anleitung zur mineralogischen Bodenanalyse unter Anwendung der neueren petrographischen Untersuchungsmethoden, insbesondere zur Bestimmung der abschlämmbaren Teile des Bodens. Leipzig 1889.

I. Bestimmung des specifischen Gewichts kleiner Mineralfragmente mit einer Flüssigkeit von hohem specifischen Gewicht.

1. Von Mineralien, deren specifisches Gewicht nicht höher als das der Flüssigkeit ist.

F. G. Schaffgotsch: Ermittelung des Eigengewichts fester Körper durch Schweben. P. A. 1862. CXVI. 279—289. — V. Goldschmidt: Über Verwendbarkeit einer Kaliumquecksilberjodidlösung bei mineralogischen und petrographischen Untersuchungen. L. J. B. B. 1881. I. 196—203; Über Indicatoren zur mechanischen Gesteins-Analyse. V. K. K. G. R. 1883. 68—70. — E. Cohen: Über eine einfache Methode, das specifische Gewicht einer Kaliumquecksilberjodidlösung zu bestimmen[1]. L. J. 1883. II. 87. — P. Gisevius: Beiträge zur Methode der Bestimmung des specifischen Gewichts von Mineralien und der mechanischen Trennung von Mineral-Gemengen. J. D. Bonn 1883. — W. J. Sollas: On the physical characters of calcareous and siliceous sponge-spicules and other structures. P. R. D. S. 1885. New Series. IV. 378—381. — V. Goldschmidt: Bestimmung des specifischen Gewichts von Mineralien. A. N. H.

---

1. Die hydrostatische Wage ist von dem Mechaniker G. Westphal in Celle zu beziehen (Preis 45 Mark) und wird von ihm als „Wage zur Bestimmung des spec. Gewichts von Flüssigkeiten" bezeichnet. Auf meine Veranlassung wird das Senkgläschen mit Theilung von 12—20° C. versehen, so dass es sich gleichzeitig als Thermometer benutzen lässt. Um die Wage stets genau vertical richten zu können, stellt man sie zweckmässig auf einen Untersatz mit Schraubenfüssen, welchen der Verfertiger liefert. Es ist dies besonders dann nothwendig, wenn die zur Verfügung stehenden Flüssigkeitsmengen gering sind und die Benutzung enger Cylinder erfordern. Für Flüssigkeiten mit sehr hohem spec. Gewicht sind die Wagen mit schwereren Senkgläschen als gewöhnlich zu versehen.

1886. I. 127–134; Über das specifische Gewicht von Mineralien. V. K. K. G. R. 1886. 439—445. — J. Joly: On a method of determining the specific gravity of small quantities of dense or porous bodies. Ph. M. 1888. (5) XXVI. N° 158. 29–33. [P. R. D. S. (N. S.) 1886. V. 41—48.]

2. Von Mineralien, deren specifisches Gewicht höher als das der Flüssigkeit ist.

J. Thoulet: Sur un nouveau procédé pour prendre la densité de minéraux en fragments très-petits. B. S. M. 1879. II. 189—191. — A. Streng: Über die Bestimmung des specifischen Gewichts schwerer Mineralien. B. O. G. 1887. XXV. 110–113. — L. L. Hubbard: Beiträge zur Kenntniss der Nosean-führenden Auswürflinge des Laacher Sees. T. M. P. M. 1887. VIII. 390.

3. Von in Wasser löslichen Mineralien.

G. Linck: Beitrag zur Kenntniss der Sulfate von Tierra amarilla bei Copiapo in Chile. Z. X. 1888. XV. 9. – J. W. Retgers: Die Bestimmung des spezifischen Gewichts von in Wasser löslichen Salzen I und II. Z. Ph. Ch. 1889. III. 289—315; IV. 189—205.

II. Isolirung der Gesteinsgemengtheile.

1. Auf mechanischem Wege[1].

***a.* Trennung vermittelst einer Flüssigkeit von hohem specifischen Gewicht[2].**

A. H. Church: A test of specific gravity. M. M. 1877. I. Nr. 7. 237—238. — J. Thoulet: Séparation des éléments non ferrugineux des roches, fondée sur

---

1. Für die Sonderung der Fragmente in passende Korngrössen haben sich die „Metallsiebe zum Diatomaceenschlämmen“ von Dr. Ed. Kaiser (Institut für Mikroskopie, Berlin N. W., Albrechtstr. 18) als recht zweckmässig erwiesen. Der gewöhnliche Satz zu 8 Mark besteht aus 5 Sieben mit 0.2 bis 1 mm Maschenweite. Eingeklemmte Körner lassen sich nach dem Gebrauch mit einer harten Bürste und einer feinen Nadel leicht entfernen. — Zur Gewinnung eines sehr feinen Korns empfiehlt G. H. Williams sogen. Beuteltuch (G. U. S. G. S. 1886. Nr. 28. 43. Anm. 4).

2. Wenn man die Lösungen bis zur Krystallhaut eindampft und nach dem vollständigen Erkalten filtrirt, erhält man leicht bei gewöhnlicher Temperatur die Thoulet'sche Lösung mit dem spec. Gewicht 3.19,

leur différence de poids spécifique. C. R. 1878. LXXXVI. Nr. 7. 454—456; Séparation mécanique des éléments minéralogiques des roches. B. S. M. 1879. II. 17—24; Contributions à l'étude des propriétés physiques et chimiques des minéraux microscopiques. Thèse présentée à la Faculté des sciences de Paris. Paris 1880. — V. Goldschmidt: Über Verwendbarkeit einer Kaliumquecksilberjodidlösung bei mineralogischen und petrographischen Untersuchungen. L. J. B. B. 1881. I. 179 ff. — K. Oebbeke: Beiträge zur Petrographie der Philippinen und der Palau-Inseln. L. J. B. B. 1881. I. 456—458. — L. van Werveke: Über Regeneration der Kaliumquecksilberjodidlösung und über einen einfachen Apparat zur mechanischen Trennung mittelst dieser Lösung. L. J. 1883. II. 86—87. — G. Linck: Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. J. D. Strassburg 1884. 40—41; Abh. G. S. 1884. III. 1. 40—41. — D. Klein: Sur une solution de densité 3.28, propre à l'analyse immédiate des roches. C. R. 1881. XCIII. 318—321; Sur la séparation mécanique par voie humide des minéraux de densité inférieure à 3.6. B. S. M. 1881. IV. 149—155; L. J. 1882. II. Ref. 189—191. — C. Rohrbach: Über die Verwendbarkeit einer Baryumquecksilberjodid-

---

die Klein'sche mit einem solchen von 3.365. Bei der Darstellung der Thoulet'schen Lösung, sowie beim Concentriren der verdünnten Lösungen hat es sich als vortheilhaft erwiesen, stets einen nicht unbedeutenden Ueberschuss von Jodkalium anzuwenden, der auskrystallisirt und durch Filtriren entfernt wird. — Obwohl die Kaliumquecksilberjodidlösung zuerst von E. Sonstadt (*The Chemical News* 1874. *XXIX.* 127—128), dann von Church (M. M. 1877. I. 237—238) empfohlen worden ist, so scheint mir doch die ihrer Kürze wegen zweckmässige Bezeichnung „Thoulet'sche Lösung" berechtigt zu sein, da erst auf die Anregung von Thoulet die Methode in Aufnahme gekommen ist. — Nach mündlicher Mittheilung des Herrn Dr. L. van Werveke kann man die Klein'sche Lösung leicht durch Hinzufügen einiger Tropfen Wasserstoffsuperoxyd oxydiren.

lösung zu petrographischen Zwecken. L. J. 1883. II. 186—187; Über eine neue Flüssigkeit von hohem specifischen Gewicht, hohem Brechungsexponenten und grosser Dispersion. A. Ch. Pharm. N. F. 1883. XX. 169—174. — A. Merian: Studien an gesteinsbildenden Pyroxenen. L. J. B. B. 1884. III. 258—259. — A. Karpinskij: Petrographische Notizen. L. J. 1886. I. Ref. 263. — R. Bréon: Séparation des minéraux microscopiques lourds. B. S. M. 1880. III. 46—56; C. R. 1880. XC. N° 11. 626. — E. Laufer und F. Wahnschaffe: Untersuchungen des Bodens der Umgegend von Berlin. Abh. G. S. Pr. 1881. III. Heft 2. 28. — W. C. Brögger: Om en ny konstruktion af et isolationsapparat for petrografiske undersögelser. G. F. F. 1884. VII. 417—427. — R. Brauns: Über die Verwendbarkeit des Methylenjodids bei petrographischen und optischen Untersuchungen. L. J. 1886. II. 72—78; Eine einfache Methode, Methylenjodid zu klären. L. J. 1888. I. 213—214. — A. Erich: Mechanische Analyse von Steinkohlen zur Controle der Aufbereitung. B. H. Z. 1881. XL. N° 50. 473—476 und N° 51. 487—491. — J. W. Retgers: Über schwere Flüssigkeiten zur Trennung von Mineralien. L. J. 1889. II. 185—192.

b. **Trennung eisenfreier und eisenhaltiger Mineralien vermittelst des Elektromagneten (und Magnetstabes)[1].**

---

1. Über eine Vorrichtung, die magnetische Kraft des Elektromagneten bequem schwächen oder verstärken zu können vgl. H. Rosenbusch: Mikr. Phys. 1. 2. Aufl. 221—222. —

Zur Isolirung stark magnetischer Mineralien (Eisen, Nickeleisen, Schreibersit, Cohenit, Magnetit, Magnetkies) bedient man sich am besten eines gewöhnlichen Magneten und des folgenden Verfahrens. Ein Bogen Papier von passender Dicke wird feucht auf einen Holzrahmen gespannt, welcher auf vier Beinen von hinreichender Länge steht, um bequem unter dem Tischchen operiren zu können. Nach Ausbreitung des gut getrockneten Pulvers auf letzterem führt man die magnetischen Theile durch Streichen mit dem Magneten an der unteren Seite des Papiers gegen den Rand des Rahmens und entfernt dieselben mit einem Pinsel. Je einer das Pulver ist, um so häufiger ist das gleiche Verfahren zu wieder-

F. Fouqué: Nouveaux procédés d'analyse médiate des roches et leur application aux laves de la dernière éruption de Santorin. Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des sciences 1874. XXII. N° 11. — F. Fouqué et A. Michel-Lévy: Minéralogie micrographique. Paris 1879. — C. Doelter: Über die Einwirkung des Elektromagneten auf verschiedene Mineralien und seine Anwendung behufs mechanischer Trennung derselben. S. W. A. 1882. LXXXV. I. 47—71; Über die mechanische Trennung der Mineralien. S. W. A. 1882. LXXXV. I. 442—449. — L. Pebal: Über die Anwendung von Elektromagneten zur mechanischen Scheidung von Mineralien. S. W. A. 1882. LXXXV. I. 147—148; Notiz über mechanische Scheidung von Mineralien. S. W. A. 1882. LXXXVI. 1. 192—194. — P. Mann: Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung einiger Augite aus Phonolithen und verwandten Gesteinen. L. J. 1884. II. 181—185. — A. Lagorio: Über die Natur der Glasbasis, sowie der Krystallisationsvorgänge im eruptiven Magma. T. M. P. M. 1887. VIII. 431.

c. **Separirung der glimmerartigen Mineralien.**

H. Rosenbusch: Glimmertrachyt von Montecatini in Toscana. L. J. 1880. II. 207. — G. Linck: Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. J. D. Strassburg 1884. 41—42; Abh. G. S. 1884. III. 1. 41—42.

---

holen, da einzelne nicht magnetische Partikel stets mechanisch mit fortgeführt werden. Zur Herstellung der Magneten verwendet man recht zweckmässig die breiten Stahlkämme, mit welchen die Maler Holzaderung nachahmen, da die Zacken hinlänglich elastisch sind, um zu gestatten, ohne Verletzung des Papiers letzteres beim Streichen direct zu berühren. Mit einem kräftigen Hufeisenmagneten kann man den Stahlkamm leicht in der für den einzelnen Fall geeigneten Stärke magnetisch machen. Man kann auch eine magnetische Bürste verwenden mit Befestigung der Drähte in einer Kautschukplatte, um ihnen die wünschenswerthe Elasticität zu geben.

d. **Trennung durch Schlemmethoden**[1].

H. Thürach: Über das Vorkommen mikroskopischer Zirkone und Titan-Mineralien. V. phys.-med. G. W. 1884. N. F. XVIII. S. A. 1—2. — J. J. H. Teall: On the occurrence of rutile-needles in clays. M. M. 1887. VII. N° 35. 201. —

e. **Trennung durch einen Luftstrom.**

J. Thoulet: Triage mécanique des éléments minéraux contenus dans les roches. B. S. M. 1880. III. 100—101.

f. **Trennung unter Benutzung der verschiedenen Schmelzbarkeit.**

C. Doelter: Die Vulcane der Capverden und ihre Producte. Graz 1882. 69.

g. **Auslesen unter dem Mikroskop mit der Hand.**

H. Rosenbusch: Mikr. Phys. I. 222. —

2. Auf chemischem Wege.

a. **Ausziehen von Carbonaten mit Essigsäure oder mit stark verdünnter Salzsäure.**

---

1. Im Allgemeinen findet durch Schlemmen nur eine Separirung nach der Korngrösse und Gestalt statt, so dass die Methode besonders bei agronomischen Untersuchungen Verwendung findet, um feineres Material von gröberem zu trennen; doch lässt sie sich gelegentlich in Combination mit einer der übrigen Methoden mit Vortheil anwenden, z. B. bei der Isolirung von Thonschiefernädelchen oder bei der Gewinnung von Glimmer aus Glimmerschiefern. Das specifische Gewicht der Mineralien kommt kaum mit in Betracht, da vielfache Versuche ergeben haben, dass selbst Körper von so verschiedenem specifischen Gewicht wie Nickeleisen und Olivin oder Bronzit sich nicht durch Schlemmen sondern lassen. Ja, es findet nicht einmal eine wesentliche Anreicherung statt, da Blättchen von Nickeleisen zusammen mit den kleineren Silicatkörnern aufgewirbelt werden. —

Über die für agronomische Untersuchungen geeigneten Apparate vergl. unter anderen Arbeiten: E. Schöne: Über Schlämmanalyse und einen neuen Schlämmapparat. Berlin 1867; E. Laufer und F. Wahnschaffe: Untersuchungen des Bodens der Umgegend von Berlin. Abh. G. S. Pr. 1881. III. Heft 2. 14—24; F. Wahnschaffe: Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung. Berlin 1887; F. Steinriede: Anleitung zur mineralogischen Bodenanalyse unter Anwendung der neueren petrographischen Untersuchungs-Methoden, insbesondere zur Bestimmung der abschlämmbaren Teile des Bodens. Leipzig 1889.

b. **Behandlung mit stärkerer Salzsäure oder Schwefelsäure bei Gegenwart von Silicaten, von denen ein Theil durch diese Säuren zersetzt wird, ein anderer Theil unzersetzt bleibt oder wenigstens nur schwach angegriffen wird**[1].

A. Lacroix: Sur les inclusions de la phlogopite de Templeton (Canada). B. S. M. 1885. VIII. 99—102.

c. **Behandlung mit concentrirter Flussäure zur Zersetzung einzelner Silicate.**

F. Fouqué: Nouveaux procédés d'analyse médiate des roches et leur application aux laves de la dernière éruption de Santorin. l. c.; Étude microscopique et analyse médiate d'une ponce du Vésuve. C. R. 1874. LXXIX. 869—872. — F. Fouqué et A. Michel Lévy: Minéralogie micrographique. Paris 1879. 116. — K. Oebbeke: Beiträge zur Petrographie der Philippinen und der Palau-Inseln. L. J. B. B. 1881. I. 455—456. — C. Doelter: Über die mechanische Trennung der Mineralien. S. W. A. 1882. LXXXV. I. 446—447. — Pacheco do Canto e Castro: Recherches micrographiques sur quelques roches de l'île de San Miguel (Açores). Lisbonne 1888. 86.

d. **Zersetzung aller Silicate mit Kieselflussäure zur Isolirung von Quarz**[2].

Brögger in J. Lorenzen: To petrografiske notitser. V. A. F. 1884. N° 5. 191.

---

1. Wenn auch diese Methode mit Recht nicht mehr eine so allgemeine Verwendung findet, wie in früherer Zeit und mit Vorsicht zu benutzen ist, so liefert sie doch in manchen Fällen befriedigende Resultate. Über das Verhalten von Pyroxenen gegen Säuren vgl. z. B. N. Story-Maskelyne: On the mineral constituents of meteorites. Ph. Tr. 1870. 208—210. — E. Cohen: Über den Meteoriten von Zsadany, Temesvar Comitat, Banat. V. nat.-med. V. H. 1877—1880. N. F. II. 161 Anm.

2. Über die verschiedenen Methoden, welche zur Isolirung von Quarz vorgeschlagen sind, von denen aber keine, wie es scheint, ganz befriedigende Resultate liefert, vergl. A. Müller: Quantitative Bestimmung des Quarzgehaltes in Silicatgemengen — Löslichkeit des Quarzes in Phosphorsäure. J. pr. Ch. 1865. XCV. 43—46; Über die Bestimmung des Quarzgehaltes in Silicatgemengen. 1866. XCVIII. 14—23. — F. Wunderlich: Beitrag zur Kenntniss der Kieselschiefer, Adinolen und Wetzschiefer des nordwestlichen Oberharzes. J. D. Leipzig 1880. 42—49.

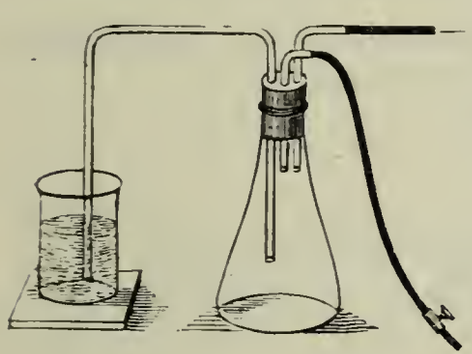
e. **Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure oder concentrirter Salzsäure bei hoher Temperatur und hohem Druck.**

J. Hazard: Zur quantitativen Bestimmung des Quarzes in Gesteinen und Bodenarten. Z. an. Ch. 1884. XXIII. 158—160. — G. H. Williams: On the Serpentine (Peridotite) occurring in the Onondaga Salt-group at Syracuse, N. Y. A. J. 1887. XXXIV. 141. — A. Karpinskij: L. J. 1886. I. Ref. 264.

f. **Behandlung des feinen Pulvers mit Flussäure und Salzsäure oder Schwefelsäure[1].**

J. Lemberg: Über die Contactbildungen bei Predazzo. Z. D. G. G. 1872. XXIV. 190. — E. Kalkowsky: Über die Thonschiefernädelchen. L. J. 1879. 382—387. — A. Cathrein: Ein Beitrag zur Kenntniss der Wildschönauer Schiefer und der Thonschiefernädelchen L. J. 1881. I. 172—174. — A. Sauer: Rutil als mikroskopischer Gesteinsgemengtheil. L. J. 1879. 571; 1880. I. 280. — A. Cossa: Rutil in Gastaldit-Eklogit von Val Tournanche. L. J. 1880. I. 162—164. —

1. Man wendet am zweckmässigsten (besonders bei basischen Silicaten) zuerst eine Mischung von Salzsäure und Flussäure an, da solche einerseits leichter lösliche Salze liefert, andererseits weniger auf die zu isolirenden Kryställchen einwirkt. Nur wenn dieselbe nicht genügt (z. B. bei vielen glimmerartigen Mineralien), ersetzt man die Salzsäure durch Schwefelsäure. Man darf aber dann bei Gegenwart mancher Mineralien (z. B. Thonschiefernädelchen) nicht direct über der Flamme erhitzen, um die Fluoride zu zerstören, da die heisse Schwefelsäure einen Theil, ja das ganze zu isolirende Material auflösen kann. Zur Beschleunigung der Arbeit decantirt man am besten nach dem Vorschlag von Dr. van Werveke mit einem Heber, der mit der Bunsen'schen Luftpumpe verbunden wird. Man kann dann fast die gesammte Waschflüssigkeit abheben, nur muss man den Heber entfernen, so lange er noch in letztere eintaucht, um die zuletzt sich bildenden kleinen Wirbel zu vermeiden. Das Gefäss zur Aufnahme der Flüssigkeit versieht man zweckmässig mit Gummischlauch und Klemmschraube an einer dritten Röhre. Nachdem der Apparat zusammengestellt und der Wasserhahn geöffnet ist, zieht man die Klemmschraube langsam an, um ein allmähliges Ansaugen zu bewirken.



B. Doss: Die basaltischen Laven und Tuffe der Provinz Haurân und vom Dîret Et-Tulûl in Syrien. T. M. P. M. 1886. VII. 504. — E. Cohen: Über eine verbesserte Methode der Isolirung von Gesteinsgemengtheilen vermittelst Flussäure. M. N. V. Neu-Vorp. u. R. 1888. XX. 137—139[1].

g. **Behandlung des Pulvers mit concentrirter Natronlauge.**

J. Lemberg: Zur Kenntniss der Bildung und Umwandlung von Silicaten. Z. D. G. G. 1883. XXXV. 560.

h. **Schmelzen mit Natriumcarbonat.**

E. Kalkowsky: Über Hercynit im sächsischen Granulit. Z. D. G. G. 1881. XXXIII. 535. — M. Koch: Die Kersantite des Unterharzes. J. P. G. L. für 1886. 91.

i. **Bestimmung amorpher Kieselsäure.**

F. H. Hatch: Über die Gesteine der Vulcan-Gruppe von Arequipa. T. M. P. M. 1886. VII. 330—331.

k. **Behandlung mit sogen. neutralen Lösungsmitteln zur Unterscheidung bituminöser und kohliger Substanzen.**

E. Cohen: Die Karrooformation nebst einigen Bemerkungen über das palaeozoische Gebiet im südlichen Capland. L. J. B. B. 1887. V. 220[2].

l. **Behandlung mit Kupferchlorid-Chlorammonium, um Silicate, Sulfide und Kohle von Metallen zu trennen[3].**

---

1. Nach dem Vorschlag von E. Weinschenk kann man das Blei durch Amalgamiren widerstandsfähiger gegen Flussäure machen.

2. Wendet man Lösungsmittel mit hohem Siedepunkt an (z. B. Xylol), so kann man die Extraction natürlich auch in einem gewöhnlichen Kolben vornehmen.

3. Diese Methode findet besonders bei der Untersuchung von Meteoriten Anwendung: Kamazit, Taenit, Cohenit sind in Kupferchlorid-Chlorammonium löslich, Silicate, Sulfide, Schreibersit, Kohle nicht. — L. Sipöcz benutzte zu dem gleichen Zweck neutrale Kupferchloridlösung (Meteorit von Orvinio. T. M. M. 1874. 244), H. von Foullon eine durch Doppelzersetzung von Kupfersulfat und Chlornatrium hergestellte Lösung (Über die mineralogische und chemische Zusammensetzung des am 16. Februar 1883 bei Alfianello gefallenen Meteorsteines. S. W. A. 1883. LXXXVIII. 438).

III. Untersuchung der isolirten Fragmente.

1. Mit Benutzung der gewöhnlichen mineralogischen Methoden.

Einige besonders hervorzuhebende Methoden sind:

a. **Bestimmung der Härte feinen Pulvers oder sehr kleiner Krystalle**[1].

L. Fletcher: On a meteoric iron found in 1884 in the, sub-district of Youndegin, Western Australia, and containing Cliftonite, a cubic form of graphitic carbon. M. M. 1887. VII. 126. — E. Weinschenk: Über einige Bestandtheile des Meteoreisens von Magura Arva, Ungarn. A. N. H. 1889. IV. 95. Anm. 1.

b. **Reaction auf Zirkonerde**[2].

A. Michel-Lévy et Bourgeois: Sur les formes cristallines de la zircone et sur les déductions à en tirer pour la détermination qualitative du zircon. C. R. 1882. 20 mars; B S. M. 1882. V. 136—140. — G. H. Bailey: On a method of separation and estimation of Zirconium. J. Ch. S. 1886. XLIX. 149—152 u. 481—485; vgl. auch: A. Ch. Pharm. 1886. CCXXXII. 352—357.

c. **Reaction auf Titansäure**[3].

Schönn: Über das Verhalten des Wasserstoffsuperoxyds zu Molybdän- und Titansäure. Z. an Ch. 1870. IX. 41—42. — R. Fresenius: Neue Reaction auf Titansäure. Z. an. Ch. 1885. XXIV. 410—412. — H. Rosenbusch: Mikr. Phys. I. Stuttgart 1885. 302.

---

1. Pulver, welches nicht zu fein und nicht zu spröde ist, drückt man am besten kräftig in die glatt gefeilte Endfläche eines wenige Millimeter dicken Bleistempels, der dann als Handhabe dient, um mit den Körnchen Härteversuche anzustellen.

2. Nach Rosenbusch genügt Schmelzen mit Soda am Platindrath um nach dem Erkalten hexagonale Tafeln von Zirkonerde zu erhalten.

3. Wenn es sich bei der Untersuchung kleiner isolirter Mengen nur um Unterscheidung von Rutil und Zirkon handelt, so kann man auch den Nachweis der Kieselsäure als Reaction auf Zirkon verwenden. Nach L. van Werveke genügt es, ein winziges Körnchen mit Soda am Platindraht zusammenzuschmelzen; die Perle gibt dann mit Flussäure auf einem mit Canadabalsam überzogenen Objectträger behandelt, die charakteristischen Kieselfluornatriumsalze. (Vgl. unten III, 2.)

d. **Reaction auf Borsäure und Lithion durch Schmelzen mit Ammoniumfluorid oder mit einem Gemenge von Flusspath und saurem schwefelsauren Kali (Turner'sche Probe) und Prüfung der Flammenfärbung.**

N. W. Lord: Ammonium Fluoride as a blowpipe reagent. Ch. N. 1884. XLIX. 253.

e. **Allgemeine Flammenreactionen.**

R. Bunsen: Flammenreactionen. Heidelberg 1880. — J. Szabó: Über eine neue Methode die Feldspathe auch in Gesteinen zu bestimmen. Budapest 1876.

f. **Bestimmung der Schmelzbarkeit.**

F. v. Kobell: Tafeln zur Bestimmung der Mineralien. 12. Aufl. von K. Oebbeke. München 1884. — C. Doelter: Die Vulkane der Capverden und ihre Producte. Graz 1882. 69.

2. **Qualitative Analyse durch Zersetzung mit Säuren (besonders mit Kieselflussäure oder Flussäure[1]) und Untersuchung der sich bildenden Salze (Boricky'sche Methode).**

E. Boricky: Elemente einer neuen chemisch-mikroskopischen Mineral- und Gesteinsanalyse. A. N. L. B. 1877. III. Abth. 5; Beiträge zur chemisch-mikroskopischen Mineralanalyse. L. J. 1879. 564—566. — E. Cohen: L. J. 1882 II. 285; S. M. Tafel L—LIII. T. Harada: Das Luganer Eruptivgebiet. L. J. B. B. 1882. II. 11. Anm. — H. Behrens: Mikrochemische Methoden zur Mineral-Analyse. V. en M. 1881. (2) XVII. 1. 27—72[2]. — A. Streng: Über eine neue mikrochemische Reaction auf Natrium. B. O. G. 1883. XXII. 258—260; Über eine neue mikroskopisch-chemische Reaction auf Natrium: Mikroskopisch-chemische Be-

1. Zum Aufbewahren von Flussäure und Kieselflussäure verwendet man zweckmässig Flaschen aus dünnem Platinblech, welche zum Schutz mit einem Kupfermantel umgeben sind. Dieselben werden auf Bestellung von Dr. Heraeus in Hanau zum Preise von M. 105 bei 350 cc. Inhalt angefertigt.

2. Die beiden Publicationen desselben Verfassers: Sur l'analyse microchimique des minéraux (A. P. D. 1886. I. 176—212) und Méthode nouvelle d'analyse microchimique des minéraux haben den gleichen Inhalt, wie die oben citirte Arbeit.

stimmung von Kobalt und Nickel. B. O. G. 1885. XXIV. 56—59; Über einige mikroskopisch-chemische Reactionen. B. O. G. 1885. XXIV. 54—55; L. J. 1885. I. 21—42, 1886. I. 49—61, 1888. II. 142—150. — K. Haushofer: Über die mikroskopischen Formen einiger bei der Analyse vorkommenden Verbindungen. Z. X. 1880. IV. 42—56; Beiträge zur mikroskopischen Analyse. S. M. A. 1883. 436—448, 1885. 403—414; Mikroskopische Reactionen. S. M. A. 1884. 590—604; Beiträge zur mikroskopisch-chemischen Analyse. S. M. A. 1885. 206—226; Mikroskopische Reactionen. Eine Anleitung zur Erkennung verschiedener Elemente und Verbindungen unter dem Mikroskop. Braunschweig 1885; Über einige mikroskopisch-chemische Reactionen. S. M. A. 1886. 70—83; Über die mikroskopischen Formen des Germaniumsulfürs und des Germaniumoxydes. S. M. A. 1887. 133—136; Über eine Methode zum mikroskopischen Nachweis von Tantal und Niob. S. M. A. 1889. 3—8. — H. Reinsch: Über die Erkennung und Unterscheidung der Kiesel-, Thon- und Beryllerde, der Borsäure, der Alkalien und einiger Metalle durch das Mikroskop. B. D. Ch. G. 1881. XIV. 2325—2331. — C. Klément et A. Rénard: Réactions microchimiques à cristaux et leur application en analyse qualitative. Bruxelles 1886. — R. Brauns: Mineralien und Gesteine aus dem hessischen Hinterland. Z. D. G. G. 1888. XL. 477. — E. Goller: Die Lamprophyrgänge des südlichen Vorspessart. L. J. B. B. 1889. VI. 512. Anm.

3. Bestimmung von Mineralien mit Hülfe organischer Säuren.

H. C. Bolton and J. H. Caswell: Application of organic acids to the examination of minerals. Annals of the New-York Academy of Sciences 1877. I. April 30; Z. X. 1883. VII. 100—103.

4. Untersuchung der Krystallisationen in Löthrohrperlen.

G. Rose: Über Darstellung krystallisirter Körper mittelst des Löthrohres und über Darstellung der Titansäure in ihren verschiedenen allotropischen Zuständen. B.

M. 1867. 129—147; 450—464. — H. C. Sorby: On crystals enclosed in blowpipe beads. M. M. J. 1869. 349—352. — A. Knop: Über künstliche Krystallisation von Tridymit, Rutil und phosphorsaurer Titansäure. Z. D. G. G. 1870. XXII. 919—920; Aus Phosphorsalz krystallisirte Titansäure ist nicht Anatas. A. Ch. Pharm. 1871. CLVII. 363—365; Untersuchungen einiger aus Phosphorsalz- und Boraxschmelze krystallisirter Körper. A. Ch. Pharm. 1871. CLIX. 36—58. — G. Wunder: Über die Bildung von Krystallen in der Borax- und Phosphorsalzperle. J. pr. Ch. N. F. 1870. I. 452—480; Über den Isotrimorphismus des Zinnoxyds und der Titansäure und über die Krystallformen der Zirconerde. J. pr. Ch. N. F. 1870. II. 206—212; Beobachtungen über die Bildung von Krystallen in Glasflüssen bei Behandlung derselben vor dem Löthrohr. Programm der K. höhern Gewerbschule zu Chemnitz 1870; Über die aus Glasflüssen krystallisirenden Zinn- und Titanverbindungen. J. pr. Ch. N. F. 1871. IV. 339—349. — K. Haushofer: Über das Verhalten der Silicate im Phosphorsalz. S. M. A. 1889. 8—11. — J. Hirschwald: Über das Verhalten der Kieselsäure und ihrer Verbindungen im Phosphorsalzglase. J. pr. Ch. N. F. 1890. XLI. 360—367.

IV. Prüfung des Gesteinspulvers auf Nephelin durch Zersetzen mit Salzsäure und Aufsuchen von Chlornatriumwürfelchen[1].

G. vom Rath: Skizzen aus dem vulkanischen Gebiete des Niederrheins. Z. D. G. G. 1860. XII. 41—42.

V. Unterscheidung der verschiedenen Modificationen des Kohlenstoff.

1. Selbstverständlich muss man sich vorher überzeugt haben, dass keine andere durch Salzsäure leicht zersetzbare, natriumreiche Silicate (z. B. Hauyn oder sehr basische Plagioklase) vorhanden sind. Man behandelt das Gesteinspulver in der Kälte mit Salzsäure, fügt zur oxydirten Lösung gleichzeitig Ammoniak und kohlensaures Ammoniak hinzu, dampft das Filtrat zur Trockne, verjagt die Ammoniaksalze und lässt die filtrirte und concentrirte Lösung langsam verdunsten.

B. C. Brodie: Über das Atomgewicht des Graphits. A. Ch. Pharm. 1860. CXIV. 8—10. — Berthelot: Sur l'analyse immédiate des diverses variétés de carbone. C. R. 1869. LXVIII. 183—187; 259—263; 331—334; 392—395; 445—449. — A. Karpinsky: Über einige graphit- und granatführende metamorphische Gesteine des Urals. B. Ac. Imp. Pet. 1887. XXXI. 484—489.

VI. Anfertigung mikroskopischer Präparate.

1. Schneidemaschinen [1].

G. Steinmann: Eine verbesserte Steinschneidemaschine L. J. 1882. II. 46—54. — J. Rumpf: Eine Cabinets-Steinschneide-Maschine. T. M. P. M. 1881. IV. 409—414. — H. Rauff: Über eine verbesserte Steinschneidemaschine, sowie über einen von M. Wolz in Bonn construirten damit verbundenen Schleif-Apparat zur Herstellung genau orientirter Krystallplatten. V. N. V. Rh.-W. Corr. Bl. 3 Oct. 1886. 130—139; L. J. 1888. II. 230—246. — R. Fuess: Über eine Orientirungsvorrichtung zum Schneiden und Schleifen von Mineralien nach bestimmten Richtungen. L. J. 1889. II. 181—185.

2. Anfertigung von Dünnschliffen [2].

J. G. und L. G. Bornemann: Über eine Schleifmaschine zur Herstellung mikroskopischer Gesteinsdünnschliffe. Z. D. G. G. 1873. XXV. 367—373. — K. J. V. Steenstrup: En formentlig Forbedring ved de saedvanlige Slibe-

---

1. Das Einkerben der Scheibe geschieht am zweckmässigsten senkrecht zur Peripherie der Scheibe, nicht geneigt, wie Steinmann (l. c. 49) empfiehlt. Auch dürfte es bequemer sein, die Scheiben in einem Trog mit Petroleum laufen zu lassen, wie es die ursprüngliche Einrichtung war, statt des Auftropfens von oben.

2. Ist es nothwendig, Präparate in Lösungen von Canadabalsam einzulegen (z. B. bei wasserhaltigen Mineralien, welche sich beim Erhitzen zersetzen, bei sehr zarten Schliffen, bei feinem Pulver), so empfiehlt es sich, Aether oder Petroläther zu wählen und den Balsam vor dem Auflösen längere Zeit zu erwärmen. Chloroform zersetzt sich am Licht, und die sich bildende Salzsäure verdirbt bei Anwesenheit von Eisenerzen oder von zersetzbaren sonstigen eisenhaltigen Mineralien die Präparate.

Als Objectträger sind die von mir auf Anregung von Vogelsang eingeführten quadratischen in hohem Grade zu empfehlen.

maskiner. G. F. F. 1888. X. 114—115. — F. Zirkel: Mikroskopische Gesteinsstudien. S. W. A. 1863. XLVII. 228—229. — H. Vogelsang: Philosophie der Geologie und Mikroskopische Gesteinsstudien. Bonn 1867. 225—228. — F. Zirkel: Mikr. Besch. 6—15. — H. Rosenbusch: Mikr. Phys. I. Stuttgart 1885. 6—14. — D. Forbes: On the preparation of rock-sections for microscopic examination. M. M. J. 1869. I. 240—242. — J. Lehmann: Einige auf das Durchschneiden von Gesteinsstücken und die Herstellung von Mineral- und Gesteinsdünnschliffen bezügliche Erfahrungen. S. N. G. 8 Nov. 1880. — H. C. Sorby: Preparation of transparent sections of rocks and minerals. North. Microscopist 1882. II. 133–140. — J. Smith: A method of making and mounting transparent rock sections for microscopic slides. Journ. Post. Micr. Soc. 1883. II. 28—33. — H. C. Beasley: On the preparation of rocks for microscopical examination. T. L. G. A. 1883. III. 141—147. — J. E. Ady: Observations on the preparation of mineral and rock sections for the microscope. M. M. 1885. VI. N° 29. 127–132. — G. H. Williams: Note on the preparation of rock-sections and on the manufacturers of petrographical apparatus. Modern petrography. Boston 1886. 32—35.

Über Behandlung lockerer, weicher, wasserhaltiger und poröser Substanzen, sowie kleiner Fragmente vergleiche:

H. C. Sorby: On the microscopical character of sands and clays. M. M. J. 1877. XVII. 115–117. — J. Thoulet: Note sur un nouveau procédé d'étude au microscope des minéraux en grains très fins. B. S. M. 1879. II. 188—189. — F. Pfaff: Einiges über Kalksteine und Dolomite. S. M. A. 1882. 562—563. — A. Wichmann: Ein Beitrag zur Petrographie des Viti-Archipels. T. M. P. M. 1883. V. 33 Anm. — F. Hammerschmidt: Beiträge zur Kenntniss des Gyps- und Anhydritgesteines. T. M. P. M. 1883. V. 260. — F. G. Pearcey: Method of consolidating and preparing thin sections of friable and decomposed rocks, sands, clays, oozes, and other granu-

lated substances. P. R. S. Edinb. 1884—85. VIII. 295—300 u. J. R. M. S. 1886. (2). VI. 160. — H. J. Johnston-Lavis: On the preparation of sections of pumice-stone and other vesicular rocks. J. R. M. S. 1886. (2). VI. 22—24. — C. Johnston: Media for mounting very perishable artificial crystal sections. M. M. S. 1886. 69. — J. Bosscha: Über den Meteorit von Karang-Modjo oder Magetan auf Java. L. J. B. B. 1887. V. 127—129.

Über Behandlung pulverförmiger Substanzen vergleiche:

E. W. Benecke und E. Cohen: Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. Strassburg 1881. 556. — A. Wichmann: Über eine Methode zur Isolirung von Mineralien behufs ihrer mikrochemischen Untersuchung. Z. W. M. 1884. I. 419.

VII. Das Mikroskop.

J. L. Smith: A new form of microscope, with description of a new micrometer and goniometer. A. J. 1852. XIV. 233—241. — H. Rosenbusch: Ein neues Mikroskop für mineralogische und petrographische Untersuchungen. L. J. 1876. 504—513; Mikr. Phys. I. Stuttgart 1885. 112—123 u. 562—564. — A. von Lasaulx: Über die Verwendung des Mikroskopes als Polarisationsinstrument im convergenten Lichte und ein neues Mikroskop zu mineralogischen Zwecken. L. J. 1878. 377—380. — O. Lehmann: Über physikalische Isomerie. Z. X. 1877. I. 102—103; Über Krystallanalyse. P. A. 1881. N. F. XIII. 513—522; Über eine vereinfachte Construction des Krystallisationsmikroskops. Z. J. 1884. IV. 369—376; Über Mikroskope für physikalische und chemische Untersuchungen. Z. J. 1886. VI. 325—334; Molekularphysik mit besonderer Berücksichtigung mikroskopischer Untersuchungen und Anleitung zu solchen sowie einem Anhang über mikroskopische Analyse. Leipzig 1888. 3—29. — C. Klein: Über das Krystallsystem des Leucit und den Einfluss der Wärme auf seine optischen Eigenschaften. N. G. W. G. 1884. N° 6. 133—134; Optische Studien am Leucit. N. G. W. G. 1884. N° 11. 436—442 u. L. J. B. B. 1885.

III. 540—547. — H. Dufet: Sur un nouveau microscope polarisant. B. S. M. 1886. IX. 275—281. — E. A. Wülfing: Über eine Vorrichtung zum raschen Wechsel der Beleuchtung am Mikroskop. L. J. 1889. II. 199—202. — R. Fuess: Über Mikroskope für krystallographische und petrographische Untersuchungen. L. J. B. B. 1890. VII. 55–89.

VIII. Krystallographische Bestimmungen mit Hülfe des Mikroskops.

M. L. Frankenheim: Chemische und krystallonomische Beobachtungen. P. A. 1836. XXXVII. 637. — C. Schmidt: Krystallonomische Untersuchungen. Mitau und Leipzig 1846. — J. L. Smith: A new form of goniometer for measuring angles of crystals under the microscope. A. J. 1852. XIV. 240—241. — F. Pfaff: Über die Messung der ebenen Krystallwinkel und deren Verwerthung für die Ableitung der Flächen. P. A. 1857. CII. 457—464. — K. W. Zenger: Mikroskopische Messungen der Krystallgestalten einiger Metalle. S. W. A. 1861. XLIV. II Abth. 297—303. — G. Wertheim: Über eine am zusammengesetzten Mikroskope angebrachte Vorrichtung zum Zwecke der Messung in der Tieferichtung und eine hierauf gegründete neue Methode der Krystallbestimmung. S. W. A. 1862. XLV. II. Abth. 157—170. — E. Bertrand: De la mesure des angles dièdres des cristaux microscopiques C. R. 1877. LXXXV. 1175—1178; De l'application du microscope à l'étude de la minéralogie. B. S. M. 1878. I. 22—28; Z. X. 1879. III. 642—644. — J. Thoulet: Procédé pour mesurer les angles solides des cristaux microscopiques. B. S. M 1878. I. 68—69. — W. C. Brögger und G. Flink: Über Krystalle von Beryllium und Vanadium. Z. X. 1884. IX. 225—228. — G. Lattermann: Untersuchungen über den Pseudobrookit. T. M. P. M. 1888. IX. 49. — S. Krysinski: Über ein neues Ocularmikrometer und dessen Anwendung in der mikroskopischen Krystallographie. Z. X. 1888. XIV. 17—32.

IX. Bestimmung der Lage einer Schnittfläche.

J. Thoulet: Variations des angles plans des clivages sur les faces des principales zones dans le pyroxène, l'amphi-

bole, l'orthose et les feldspaths tricliniques. A. M. 1878. (7) XIV. 100—120; B. S. M. 1878. I. 21—22. — F. Becke: Über Zwillingsverwachsungen gesteinsbildender Pyroxene und Amphibole. T. M. P. M. 1886. VII. 93—107.

X. Optische Untersuchungen dünner Platten in Dünnschliffen.

1. Hülfsmittel zur Prüfung auf Doppelbrechung und zur Bestimmung der Hauptschwingungsrichtungen.

a. **Gyps- oder Glimmerblättchen.**

b. **Quarzplatte.**

C. Klein: Die optischen Eigenschaften des Sulzbacher Epidot. L. J. 1874. 9.

c. **Bertrand'sches Ocular.**

E. Bertrand: Vorrichtung zur Bestimmung der Schwingungsrichtung doppelbrechender Krystalle im Mikroskop. Z. X. 1877. I. 69. — A. Schrauf: Über die Verwendung der Bertrand'schen Quarzplatte zu mikrostauroskopischen Beobachtungen. Z. X. 1884. VIII. 81—82.

d. **Stauromikroskop.**

Einfache Calcitplatte: H. Rosenbusch: Mikr. Phys. I. Stuttgart 1873. 86. — *Brezina'sche Doppelplatte:* C Klein: Über den Feldspath im Basalt vom Hohen Hagen bei Göttingen und seine Beziehungen zu dem Feldspath von Mte Gibele auf der Insel Pantellaria. N. G. W. G. 1878. N° 14. 451. — A. von Lasaulx: Über die Verwendung des Mikroskopes als Polarisationsinstrument im convergenten Licht und ein neues Mikroskop zu mineralogischen Zwecken. L. J. 1878. 379. — *Calderon'sche Doppelplatte:* L. Calderon: Über einige Modificationen des Groth'schen Universalapparates und über eine neue Stauroskopvorrichtung. Z. X. 1878. II. 69—73.

2. Bestimmung des Krystallsystems im parallelen polarisirten Licht.

H. Rosenbusch: Mikr. Phys. I. Stuttgart 1873. 55—82; 113—117. — E. Cohen: Optischer Schlüssel zur Bestimmung des Krystallsystems von Mineralien in Ge-

steins-Dünnschliffen. Als Manuscript gedruckt 1874. — C. Klein: Über eine Methode, ganze Krystalle oder Bruchstücke derselben zu Untersuchungen im parallelen und im convergenten polarisirten Lichte zu verwenden. B. M. 1890. XVIII. 347—352.

3. Bestimmung der Auslöschungsschiefe monokliner und trikliner Mineralien.

A. Michel-Lévy: De l'emploi du microscope polarisant à lumière parallèle pour l'étude des plaques minces de roches éruptives. A. M. (7) 1877. XII. 392—471; Z. X. 1879. III. 217—231. — R. Küch: Petrographische Mittheilungen aus den südamerikanischen Anden. L. J. 1886. I. 37—38.

Verwendung der Methode zur Unterscheidung der verschiedenen isomorphen Mischungen der Plagioklase: A. Des-Cloizeaux: Mémoire sur les propriétés optiques biréfringentes caractéristiques des quatre principaux feldspaths tricliniques, et sur un procédé pour les distinguer immédiatement les uns des autres. A. Ch. Ph. (5) 1875. IV. 429—444; L. J. 1875. 280—284; Mémoire sur l'existence, les propriétés optiques et cristallographiques, et la composition chimique du microcline, nouvelle espèce de feldspath triclinique à base de potasse, suivi de remarques sur l'examen microscopique de l'orthose et des divers feldspaths tricliniques. A. Ch. Ph. (5) 1876. IX. 433—576. — A. Michel-Lévy: l. c. 440—469. — M. Schuster: Über die optische Orientirung der Plagioklase. T. M. P. M. 1881. III. 141—281; 1883. V. 189—194. — G. W. Hawes: On the determination of Feldspar in thin sections of rocks. P. N. M. 1881. 134—136; L. J. 1882. II. — 55 —.

4. Untersuchung im convergenten polarisirten Licht.

A. von Lasaulx: Über die Verwendung des Mikroskopes als Polarisationsinstrument im convergenten Lichte und ein neues Mikroskop zu mineralogischen Zwecken. L. J. 1878. 377—378; Über das optische Verhalten und die Krystallform des Tridymites. Z. X. 1878. II. 255—257. — C. Klein: Über den Feldspath im Basalt

vom Hohen Hagen bei Göttingen und seine Beziehungen zu dem Feldspath vom Mte. Gibele auf der Insel Pantellaria. N. G. W. G. 1878. N° 14. 461; Über eine Methode, ganze Krystalle oder Bruchstücke derselben zu Untersuchungen im parallelen und im convergenten polarisirten Lichte zu verwenden. B. M. 1890. XVIII. 347—352. — E. Bertrand: De l'application du microscope à l'étude de la minéralogie. B. S. M. 1878. I. 27–28 und 96–97; Nouveau minéral des environs de Nantes B. S. M. 1880. III. 97—100; Sur l'examen des minéraux en lumière polarisée convergente. B. S. M. 1885. VIII. 29—31; Nouvelle disposition du microscope permettant de mesurer l'écartement des axes optiques et les indices de réfraction. B. S. M. 1885. VIII. 377–383. — F. Fouqué et A. Michel-Lévy: Minéralogie micrographique. Paris 1879. 101–103. — H. Laspeyres: Mineralogische Bemerkungen. Z. X. 1880. IV. 460—464. — E. Mallard: Sur la mesure de l'angle des axes optiques. B. S. M. 1882. V. 77–87. — E. Kalkowsky: Über die Polarisationsverhältnisse von senkrecht gegen eine optische Axe geschnittenen zweiaxigen Krystallplatten. Z. X. 1884. IX. 486—497. — H. Dufet: Sur un nouveau microscope polarisant. B. S. M. 1886. IX. 275—281.

5. Bestimmung des Charakters der Doppelbrechung resp. der Richtungen grösserer oder kleinerer Elasticität in einem Blättchen.

H. C. Sorby: On a new arrangement for distinguishing the axes of doubly refracting substances. M. M. J. 1877. XVIII. 209—211. — P. Groth: Phys. Kryst. Leipzig 1885. 122–129. — H. Rosenbusch: Mikr. Phys. I. Stuttgart 1885. 144–147; 173—177. — Th. Kjerulf: Bestemmelse af den optiske karakter + og —i parallel polariseret lys. Chr. V.-S. F. 1885. N° 16. Nyt M. N. 1885. XXIX. 284—287.

6. Bestimmung von Brechungsexponenten.

Duc de Chaulnes: Mémoire sur quelques expériences relatives à la dioptrique. Histoire de l'Académie Royale

des Sciences 1767. Paris 1770. 431—435. — D. Brewster: Description of an instrument for measuring the refractive power of fluids, and of a method of determining the refractive powers of solids. Treatise on new philosophical instruments, for various purposes in the arts and sciences. Edinburgh 1813. 240—252. — E. Becquerel und A. Cahours: Untersuchungen über das Brechvermögen einiger Flüssigkeiten. P. A. 1840. LI. 427—433. — A. Bertin: Sur la mesure des indices de réfraction des lames transparentes et des liquides à l'aide du microscope ordinaire. A. Ch. Ph. 1849 (3) XXVI. 288—296. — F. Bernard: Mémoire sur la détermination des indices de réfraction. C. R. 1854. XXXIX. 27—29; 373—374; Deuxième mémoire sur la détermination des indices de réfraction, au moyen du transport. C. R. 1855. XLI. 580—583. Vgl. auch: P. A. 1856. XCVII. 141—148. — H. Wild: Über ein neues Photometer und Polarimeter nebst einigen damit angestellten Beobachtungen. P. A. 1856. XCIX. 258—261. — Royston-Pigott: On a new refractometer for measuring the refractive index (mean rays) of thin plates of glass, lenses, wedges, and a'so of fluids placed in cavities or tubes. M. M. J. 1876. XVI. 294—303. — H. C. Sorby: On a simple method for determining the index of refraction of small portions of transparent minerals. M. M. 1877. I. N° 4. 97—98; On a new method for the optical investigation of crystals. Ibid. N° 6. 194—208; On the determination of the minerals in thin sections of rocks by means of their indices of refraction. M. M. 1878. II. N° 8. 1—4; Further improvements in studying the optical characters of minerals. Ibid. N° 10. 103—105. Vgl. auch: Z. X. 1879. III. 309—320. — M. Bauer: Über das Krystallsystem und die Hauptbrechungs-Coëfficienten des Kaliglimmers. B. M. 1877. 22 Nov. 698—702. — A. von Lasaulx: Über das optische Verhalten und die Krystallform des Tridymites. Z. X. 1878. II. 271—272. — J. Thoulet: De l'apparence dite chagrinée présentéepar un certain nombre de minéraux examinés en lames minces. B.

S. M. 1880. III. 62—68; Mesure par la réflexion totale des indices de réfraction des minéraux microscopiques. B. S. M. 1883. VI. 184-191. — S. Exner: Ein Mikro-Refractometer. A. M. A. 1885. XXV. 97—112. — E. Bertrand: Sur un nouveau réfractomètre. B. S. M. 1885. VIII. 375--377; Nouvelle disposition du microscope permettant de mesurer l'écartement des axes optiques et les indices de réfraction. Ibidem 377—383; Sur la mesure des indices de réfraction des éléments microscopiques des roches. Ibid. 426--428; Réfractomètre construit spécialement pour l'étude des roches. B. S. M. 1886. IX. 15—21; Réfractomètre (Note complémentaire). B. S. M. 1887. X. 140—141. — E. Mallard: Sur le réfractomètre de M. Bertrand. B. S. M. 1886. IX. 167--171. — A. Michel-Lévy et A. Lacroix: Les minéraux des roches. Paris 1888. 102-104.

7. Bestimmung der Stärke der Doppelbrechung.

E. Mallard: Sur la détermination des indices principaux de la boracite. B. S. M. 1883. VI. 129-134. — A. Michel-Lévy: Mesure du pouvoir biréfringent des minéraux en plaque mince. B. S. M. 1883. VI. 143—160; Sur les positions d'égale intensité lumineuse de deux minéraux juxtaposés en plaque mince. Application aux plages composées d'un mélange des deux minéraux superposés dans l'épaisseur de la plaque. Ibid. 219—237. — C. A. Mac Mahon: On a mode of using the quartz wedge for estimating the strength of the double-refraction of minerals in thin slices of rock. G. M. 1888. (3) V. N° 12. 548—553.

8. Bestimmung der Absorption[1].

G. Tschermak: Mikroskopische Unterscheidung der Mineralien aus der Augit-, Amphibol- und Biotitgruppe. S. W. A. 1869. LX. I. 5—15. — H. Laspeyres: Die krystallographischen und optischen Eigenschaften des Manganepidot (Piemontit). Z. X. 1880. IV. 440—460.

9. Untersuchung von Sphaerolithen.

D. Brewster: On circular crystals. T. R. S. E. 1853. XX. P. 4. 607—623. — A. Stelzner: Petrographische

1. Vgl. unten IX. 3. *g*.

Bemerkungen über Gesteine des Altai. Leipzig 1871. S. A. 31—35. (Aus: B v. Cotta: Der Altai, sein geologischer Bau und seine Erzlagerstätten). — H. Rosenbusch: Einige Mittheilungen über Zusammensetzung und Structur granitischer Gesteine. Z. D. G. G. 1876. XXVIII. 369—390. — E. Bertrand: Du type cristallin auquel on doit rapporter le Rhabdophane, d'après les propriétés optiques que présentent les corps cristallisés affectant la forme sphérolitique. B. S. M. 1880. III. 58—62; De l'application du microscope à l'étude de la minéralogie. Ibid. 93—96; Sur la Voltzine de Joachimsthal. B. S. M. 1881. IV. 59—61; Sur les propriétés optiques des corps cristallisés, présentant la forme sphérolitique. C. R. 1882. XCIV. 542—543. — E. Mallard: Sur quelques phénomènes de polarisation chromatique. B. S. M. 1881. IV. 66—71. — A. Michel-Lévy: Sur la nature des sphérolithes faisant partie intégrale des roches eruptives. C. R. 1882. XCIV. 464—466. — S. M. Tafel XXXVI. 2.

10. Bestimmung der Lage der Axenebene im Glimmer mit Hülfe der Schlagfigur.

E. Reusch: Über die Körnerprobe am zweiachsigen Glimmer. B. M. 1868. 428—433, 1869. 83—85; P. A. 1869. CXXXVI. 130—135, 632—634. — M. Bauer: Über einige physikalische Verhältnisse des Glimmers. Z. D. G. G. 1874. XXVI. 137—180. — S. M. Tafel XVII. — G. Lattermann vgl. H. Rosenbusch: Mikr. Phys. I. Stuttgart 1885. 477—478. — K. J. V. Steenstrup: Et apparat til Frembringelse af Slagfigurer i smaa Glimmerblade. G. F. F. 1888. X. 113.

11. Prüfung auf Asterismus.

H. Rosenbusch: Mikr. Phys. I. Stuttgart 1873. 163[1]. — G. Rose: Über den Asterismus der Krystalle, insbesondere des Glimmers und des Meteoreisens. B. M. 1862. 614—618.

---

1. Bei der Untersuchung kleiner Krystalldurchschnitte muss man die übrigen ins Gesichtsfeld fallenden Theile des Dünnschliffs abblenden.

12. Unterscheidung opaker Erze nach den Farben im reflectirten Licht.

A. v. Inostranzeff: Über eine Vergleichungskammer zur mikroskopischen Untersuchung undurchsichtiger Mineralien. L. J. 1885. II. 94—96.

XI. Chemische Reactionen an Dünnschliffen[1].

H. Rosenbusch: Über eine Verbesserung mikroskopischer Gesteins-Untersuchungen. L. J. 1871. 914—918; Mikr. Phys. I. Stuttgart 1873. 107 - 110. — J. Thoulet: Microscope à distance. Contributions à l'étude des propriétés physiques et chimiques des minéraux microscopiques. Thèses présentées à la Faculté des sciences de Paris. 1880. 64—66. — A. Streng: Über einige mikroskopisch-chemische Reactionen. B. O. G. 1885. XXIV. 54.

Über die Isolirung kleiner Partien aus Dünnschliffen vergl. H. Behrens: Mikrochemische Methoden zur Mineral-Analyse. V. en M. 1881. XVII. 43—44. — A. Streng: Über eine Methode zur Isolirung der Mineralien eines Dünnschliffs behufs ihrer mikroskopisch-chemischen Untersuchung. B. O. G. 1883. XXII. 260—262. — A. Wichmann: Über eine Methode zur Isolirung von Mineralien behufs ihrer mikrochemischen Untersuchung. Z. W. M. 1884. I. 417—419. — A. Streng: Über einige mikroskopisch-chemische Reaktionen. L. J. 1885. I. 24—29; Erwiderung gegen Wichmann. Ibid. 174—175.

1. Behandlung mit Säuren, besonders mit Salzsäure[2].

a. **Zur Prüfung auf durch Säuren zersetzbare oder in solchen leicht lösliche Verbindungen.**

---

1. Will man zur Freilegung von Theilen eines Dünnschliffes ein Stück des Deckgläschens abschneiden, so benutzt man dazu am besten einen Schreibdiamanten. Über Mikroskope, welche speciell für die Ausführung chemischer Reactionen construirt sind, vergleiche die oben unter VI. angeführten Arbeiten von J. L. Smith und O. Lehmann.

2. Die Behandlung mit kalter Salzsäure kann auf dem vom Deckgläschen befreiten Dünnschliff direct ausgeführt werden; ist es nothwendig, auf dem Wasserbade zu erhitzen, so muss das Präparat vom Objectträger abgehoben und gereinigt werden, da sonst der Balsam aufquillt und das Präparat zerstört. Die Reinigung geschieht am besten erst mit Alkohol, zuletzt mit Aether.

E. Cohen: Geognostisch-petrographische Skizzen aus Süd-Afrika. L. J. 1874. 476.

Über die Untersuchung auf Nephelin[1] s. A. Streng: Über die mikroskopische Unterscheidung von Nephelin und Apatit. T. M. M. 1876. 167—170.

Über Färbung mit Fuchsinlösung[2] s. C. G. Ehrenberg: Gelungene durchscheinende Färbung farbloser organischer Kieseltheile für mikroskopische Zwecke. B. M. 1855. 552—554. — H. Behrens: Mikroskopische Untersuchungen über die Opale. S. W. A. 1871. LXIV. I. 521. S. A. 3. — S. M. Tafel XLIX. 3. 4. — R. Bréon: Sur l'association cristallographique des feldspaths tricliniques. C. R. 1886. CIII. 170—172. — F. Becke: Unterscheidung von Quarz und Feldspath in Dünnschliffen mittelst Färbung. T. M. P. M. 1888. X. 90.

Über die Unterscheidung kalkfreier, kalkarmer und kalkreicher Glieder der Hauyngruppe s. G. A. Sauer: Untersuchungen über phonolithische Gesteine der Canarischen Inseln. Z. G. N. 1876. XIII. 322. — H. Rosenbusch: Mikr. Phys. II. Stuttgart 1877. 218.

Über die Unterscheidung von chloritischen Substanzen und Hornblende (besonders Uralit) s. E. Cohen: Erläuternde Bemerkungen zu der Routenkarte einer Reise von Lydenburg nach der Delagoa Bai im östlichen Süd-Afrika. H. G. G. 1875. II. 196. S. A. 26; Über einige Vogesengesteine. L. J. 1883. I. 199.

Über die Unterscheidung von blauem Flussspath

---

1. Diese Methode ist natürlich nur mit Vorsicht anzuwenden, um Verwechselungen mit anderen natronreichen, durch Salzsäure zersetzbaren Silicaten zu vermeiden. (Vgl. H. Bücking: Basaltische Gesteine aus der Gegend westlich vom Thüringer Wald und aus der Rhön. J. P. G. L. 1880. 156.)

2. Färbung mit Fuchsinlösung ist besonders nothwendig, wenn die zu prüfende Substanz isotrop ist und zur Entscheidung, ob gelatinöse oder pulvrige Kieselsäure sich bei der Zersetzung eines Silicats ausscheidet. Empfehlenswerth ist die Methode übrigens in allen Fällen, um einen besseren Überblick über die Menge der angegriffenen Theile zu erhalten.

und blauen Varietäten der Hauyngruppe s. O. Lang: Über Flussspath im Granit von Drammen. N. G. W. G. 1880. N° 15. 484—485.

b. **Zur Entfernung fein vertheilter Eisenerze, chloritischer Substanzen u. s. w.**

E. W. Benecke und E. Cohen: Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. I. Strassburg 1879. 96. —

c. **Zur Unterscheidung von Magnetit und Titaneisen[1].**

E. Cohen: Erläuternde Bemerkungen zu der Routenkarte einer Reise von Lydenburg nach den Goldfeldern etc. H. G. G. 1875. II. 225. Anm. S. A. 55. — H. Bücking: Über Augitandesit und Plagioklasbasalt. T. M. P. M. 1878. I. 547 ff.

d. **Zur Erzeugung von Aetzfiguren.**

A. Knop: Über die Bedeutung der für Diamant gehaltenen Einschlüsse im Xanthophyllit der Schischimskischen Berge des Urals. L. J. 1872. 785—794. — E. Boricky: Elemente einer neuen chemisch-mikroskopischen Mineral- und Gesteinsanalyse. A. N. L. B. 1877. III. Abth. 5. 41—48. — Vergl. auch die zahlreichen Arbeiten von H. Baumhauer in P. A.; S. M. A.; L. J.; Z. X.

e. **Zur Untersuchung opaker Substanzen auf Homogenität.**

H. Fischer: Mikroskopisch-mineralogische Miscellen. Z. X. 1880. IV. 363.

f. **Zur Untersuchung der Structur von Meteoreisen[2].**

---

1. Zuweilen erhält man bei der Behandlung magnetithaltiger Dünnschliffe mit Salzsäure deutliche Aetzfiguren, indem kleine Felder vollständig gelöst werden, und ein aus dünnen Leisten bestehendes Netz übrig bleibt. Die Formen solcher Aetzfiguren können ebenfalls zur Unterscheidung von Magnetit und Titaneisen dienen.

2. Widmanstätten selber hat nichts über seine Entdeckung publicirt. Die älteste Notiz findet sich wohl in Schweiggers Journal für Chemie und Physik 1813. VII. 173, die ersten Angaben über die Art des Aetzens dürften von Schweigger herrühren (ibidem 1817. XIX. 480—481).

Zum Aetzen von Meteoreisen wird in der Regel Salpetersäure benutzt, welche auch am meisten zu empfehlen sein dürfte; das Rosten der geätzten Flächen vermeidet man meiner Erfahrung nach am ehesten, wenn

g. **Behandlung mit Flussäure zur Unterscheidung von Quarz und Feldspath.**

T. Harada: Das Luganer Eruptivgebiet. L. J. B. B. 1883. II. 14. Anm.

2. Behandlung mit verdünnter Säure und Bleinitrat oder Bleiacetat zum Nachweis des Sodalith.

F. F. Graeff: Mineralogisch-petrographische Untersuchung von Elaeolithsyeniten von der Serra de Tinguá, Prov. Rio de Janeiro, Brasilien. L. J. 1887. II. 230—231.

3. Prüfung auf phosphorsäurehaltige durch Säure zersetzbare Mineralien, besonders auf Apatit, mit einer salpetersauren Lösung von molybdänsaurem Ammoniak[1].

A. Streng: Über die mikroskopische Unterscheidung von Nephelin und Apatit. T. M. M. 1876. 168—169; Über einige mikroskopisch-chemische Reactionen. L. J. 1885. I. 29—33. — A. Stelzner: Über Melilith und Melilithbasalte. L. J. B. B. 1883. II. 382. — A. Sauer: Die Krakatoa-Aschen des Jahres 1883. B. N. L. 1883. 90.

4. Glühen der Präparate.

a. **Zur Prüfung auf wasserhaltige Mineralien.**

J. Lemberg: Über die Contactbildungen bei Predazzo. Z. D. G. G. 1872. XXIV. 227—228. — L. van Wer-

---

man die Platte längere Zeit in eine Lösung von kohlensaurem Ammonium legt, nach dem Abspülen mit Wasser erst mit Alkohol, dann mit Aether behandelt und schliesslich in einem Luftbad auf ca. 105° erwärmt. — Kick empfiehlt (für künstliches Eisen und für Stahl) 1 Th. Salzsäure und 1 Th. Wasser mit etwas Antimonchlorid; letzteres soll die geätzten Flächen widerstandsfähiger gegen das Rosten machen (W. Flight: A chapter in the history of meteorites. G. M. 1875. (2). II. 320 Anm.). Über das Aetzen von Meteoreisen mit anderen Agentien als Säuren vgl. A. Daubrée: Nouveau procédé pour étudier la structure des fers météoriques. C. R. 1867. LXIV. 685—688. — St. Meunier: Recherches sur la composition et la structure des météorites; Structure des fers météoriques. A. Ch. Ph. 1869. (4). XVII. 58—70. — W. Flight: A chapter in the history of meteorites. G. M. 1875. (2). II. 320.

1. Die Reaction auf Phosphorsäure direct am Dünnschliff lässt sich wohl am einfachsten derart ausführen, dass man die verdünnte Salpetersäure nach genügender Einwirkung auf das Präparat mit einem Haarröhrchen absaugt, auf einem Objectträger zur Trockne verdampft, mit verdünnter Salpetersäure aufnimmt und nun erst die Lösung von molybdänsaurem Ammoniak hinzufügt.

VEKE: Mineralogisch-petrographische Mittheilungen. L. J. 1880. II. 270.

b. **Zur Unterscheidung von Nephelin und Cancrinit.**
E. COHEN: L. J. 1883. II. Referate 371.

c. **Zur Bestimmung und Entfernung kohliger Substanzen und zur Unterscheidung derselben von opaken Erzen[1].**

d. **Zur Untersuchung pleochroitischer Höfe.**
H. ROSENBUSCH: Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Granititen von Barr-Andlau und Hohwald. Abh. G. S. I. 2. 1877. 221—222. — A. MICHEL-LÉVY: Sur les noyaux à polychroïsme intense du mica noir. C. R. 1882. XCIV. N° 17. 1196—1198; B. S. M. 1882. V. 133—136; Propriétés optiques des auréoles polychroïques. C. R. 1890. CIX. N° 26. 973—976. — H. GYLLING: Naagra ord om Rutil och Zirkon med särskild hänsyn till deras sammanväxning med Glimmer. G. F. F. 1882. VI. 167. — H. WULF: Beitrag zur Petrographie des Hererolandes in Südwest-Afrika. T. M. P. M. 1887. VIII. 206—208. — E. COHEN: Über pleochroitische Höfe im Biotit. L. J. 1888. I. 165—169.

e. **Zur Erzeugung von Spaltungsdurchgängen.**
E. COHEN: Über einen Eklogit, welcher als Einschluss in den Diamantgruben von Jagersfontein, Orange-Freistaat, Süd-Afrika vorkommt. L. J. 1879. 866.

---

1. Man verfährt am zweckmässigsten derart, dass man das vom Objectträger abgeschobene und vom Canadabalsam vollständig gereinigte Blättchen erst mit Salzsäure digerirt, dann glüht und schliesslich noch einmal mit Salzsäure digerirt. Nur auf diese Weise kann man die relativen Mengen von Eisenerzen und organischen Partikeln richtig abschätzen oder für eine genaue Untersuchung hinreichend klare Präparate erzielen, da die kohligen Substanzen nach dem Glühen meist Häutchen von Eisenoxyd hinterlassen. Die in Schiefern dann noch übrig bleibenden undurchsichtigen Körner und Kryställchen mit matter Oberfläche bestehen, wie es scheint, aus etwas verändertem Eisenkies. Bei der Prüfung auf Graphit ist zuweilen ein sehr starkes und anhaltendes Glühen vor dem Gebläse nothwendig, und bei negativem Resultat sollte stets noch ein Glühversuch mit dem Pulver ausgeführt werden, da Graphit bekanntlich selbst im Sauerstoffstrom oft ausserordentlich schwer verbrennt. (Vgl. E. W. Benecke und E. Cohen: Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. I. Strassburg 1879. 30—31.)

f. **Zur Unterscheidung eisenoxydulhaltiger und eisenoxydulfreier Mineralien**[1].

C. W. C. Fuchs: Über rothen Olivin. V. nat. med. V. H. 1868. 11. Dec.; L. J. 1869. 577—578. — C. W. Gümbel: Die palaeolithischen Eruptivgesteine des Fichtelgebirges. München 1874. 3. — E. Cohen: Über Jadeit von Thibet. L. J. 1884. I. 73. —

g. **Zur Erzeugung von Pleochroismus.**

E. Boricky: Elemente einer neuen chemisch-mikroskopischen Mineral- und Gesteinsanalyse. A. N. L. B. 1877. III. Abth. 5. 49—52.

h. **Zur Erzeugung der blauen Färbung bei Gliedern der Hauyngruppe.**

H. Vogelsang: Über die natürlichen Ultramarin-Verbindungen. Bonn 1874. 33.

4. **Glühen mit Cobaltsolution zur Unterscheidung thonerdehaltiger und thonerdefreier Mineralien**[2].

E. Boricky: Elemente einer neuen chemisch-mikroskopischen Mineral- und Gesteinsanalyse. A. N. L. B. 1877. III. Abth. 5. 52.

5. **Glühen und Behandeln mit Schwefelammonium zur Unterscheidung von Calcit und Braunspath.**

A. Lagorio: Mikroskopische Analyse ostbaltischer Gebirgsarten. Dorpat 1876. 20—21.

6. **Glühen in Schwefeldampf zur Blaufärbung der Glieder der Hauyngruppe.**

A. Knop: Über eine mikrochemische Reaction auf die

---

1. Wenn auch diese Methode sich zur Unterscheidung kleiner Olivin- und Augitkörner (wie von Gümbel empfohlen worden ist) in vielen Fällen gut verwenden lässt, so ist doch Vorsicht geboten, da manche Augite sich beim Glühen ebenfalls rothbraun färben. Durch die Reaction wird natürlich nur nachgewiesen, dass leicht oxydirbare eisenoxydulhaltige Mineralien vorliegen.

2. Diese Methode ist wohl stets anzuwenden, wenn es sich um sichere Unterscheidung von Talk und glimmerartigen Mineralien (Muscovit, Paragonit, Sericit, lichtem Chlorit u. s. w.) handelt. Das von Canadabalsam vollständig gereinigte Blättchen wird auf einem Platindeckel mit stark verdünnter Cobaltsolution befeuchtet, zur Erhöhung der Temperatur unter Bedeckung mit einem Platintiegel vor dem Gebläse stark geglüht und dann mit verdünnter Salzsäure digerirt. Die gleichen Operationen sind in der Regel mehrfach zu wiederholen, bevor ein gutes Resultat erzielt wird.

Glieder der Hauynfamilie. L. J. 1875. 74—76. — S. M. Tafel XLVII. 1. 2.

7. Nachweis von metallischem Eisen durch Behandlung mit einer Lösung von Kupfervitriol oder wolframsaurem Salz.

A. E. Törnebohm: Über die eisenführenden Gesteine von Ovifak und Assuk in Grönland. Sv. V. A. H. Bihang. 1878. V. N° 10. 7 ff. — A. von Lasaulx: Reaktion zum Nachweise metallischen Eisens in Schlamm- und Staubmassen. V. N. V. Rh.-W. 4. Dec. 1882. XXXIX. 212.

8. Unterscheidung von Brucit und Carbonaten.

a. **durch Glühen und Behandeln mit einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd.**

J. Lemberg: Über die Contactbildungen bei Predazzo. Z. D. G. G. 1872. XXIV. 226 ff. — S. M. Tafel XLIX. 1. 2.

b. **Durch Behandeln mit Eisenchloridlösung und Schwefelammonium.**

J. Lemberg: Zur mikrochemischen Untersuchung von Calcit, Dolomit und Predazzit. Z. D. G. G. 1887 XXXIX. 489—492.

9. Unterscheidung von Calcit und magnesiumreichen Carbonaten.

a. **Mit einer Lösung von phosphorsaurem Ammoniak in Essigsäure.**

G. Linck: Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Abh. G. S. 1884. III. 1. 17.

b. **Mit Blauholz-Chlorammoniumlösung.**

J. Lemberg: Zur mikroskopischen Untersuchung von Calcit, Dolomit und Predazzit. Z. D. G. G. 1888. XL. 357—359.

c. **Mit Eisenchloridlösung und Schwefelammonium.**

J. Lemberg: Zur mikrochemischen Untersuchung von Calcit, Dolomit und Predazzit. Z. D. G. G. 1887. XXXIX. 489—492.

10. Untersuchung der Mineralkohlen.

F. Schulze: Über das Vorkommen wohlerhaltener Cellulose in Braunkohle und Steinkohle. B. M. 1855. 676—678. — C. W. von Gümbel: Beiträge zur Kenntniss der Texturverhältnisse der Mineralkohlen. S. M. A. 1883. 1. 113 ff.

XII. Untersuchung von Flüssigkeitseinschlüssen.

J. A. Phillips: Notes on the Chemical Geology of the Goldfields of California. Ph. M. 1868. XXXVI. 333. — H. Vogelsang und H. Geissler: Über die Natur der Flüssigkeitseinschlüsse in gewissen Mineralien. P. A. 1869. CXXXVII. 56—75; 257—271. — F. Pfaff: Über den Gehalt der Gesteine an mechanisch eingeschlossenem Wasser und Kochsalz. P. A. 1871. CXLIII. 610—620. — W. N. Hartley: The identification of liquid carbonic acid in mineral cavities. M. M. J. 1876. XV. 170—175. — Th. Erhard und A. Stelzner: Ein Beitrag zur Kenntniss der Flüssigkeitseinschlüsse in Topas. T. M. P. M. 1878. I. 450—458. — G. W. Hawes: On liquid carbon dioxyde in smoky quartz. A. J. 1881. (3.) XXI. 203—209. — A. W. Wright: On the gaseous substances contained in the smoky quartz of Branchville, Conn. Ibid. 209—216. — W. H. Symons: On a hot or cold stage for the microscope. J. R. M. S. 1882 (2). II. 21—22. — J. Thoulet: Nouvelle étuve à microscope. B. S. M. 1882. V. 188—194. — A. A. Iulien: On the examination of Carbon Dioxide in the fluid cavities of Topaz. J. Am. Ch. S. 1881. III; An immersion-apparatus for the determination of the temperature of the critical point in the fluid cavities of minerals. A. M. M. J. 1884. V. N° 10. 189; The sealed flasks of crystal. J. N.-Y. M. S. 1885. 137—139. — E. Cohen: N. G. W. G. 1886. N° 23. 914. — R. Brunée: Neuer Erhitzungsapparat für mineralogische Untersuchungen. Z. J. 1890. 63—64.

Foraminiferen aus den bei Greifswald und auf Wollin erbohrten Kreideschichten.

Von

W. Deecke.

In dem letzten Hefte dieser Mittheilungen hat Herr Prof. Scholz[1]) eine geognostische Skizze von dem Untergrunde der Stadt Greifswald entworfen. Bei dieser Gelegenheit werden auch mehrere Tiefbohrlöcher erwähnt, welche in oder in der Nähe der Stadt gestossen sind und unter mächtigen Diluvialmassen die Schichten der Kreideformation erreichten. Das tiefste und interessanteste war das Bohrloch „Selma" an der Loitzer Strasse, weil die daselbst erbohrten Schichten bis zum Gault hinabreichen (163^{m} 20). Letztere sind bereits früher eingehend von Scholz[2]) und Dames[3]) beschrieben worden; auch hat Bornemann einige der zu Tage geförderten Gesteinsproben auf ihre organischen Einschlüsse untersucht und in der Dames'schen Mittheilung eine Liste der damals gefundenen Arten veröffentlicht. Da in der hiesigen mineralogischen Universitätssammlung Proben aus dem Bohrloche „Selma" noch in ziemlicher Menge vorhanden waren, bot sich die Gelegenheit, die Bornemann'schen Angaben nach reicherem Material zu vervollständigen. Die erhaltenen Resultate mögen

---

1) Scholz, Ueber die geolog. Verhältnisse der Stadt Greifswald und ihrer Umgebung etc.

2) Scholz, Mittheil. über einige in neuerer Zeit in der Stadt Greifswald und deren Umgebung angestellte Tiefbohrungen. Diese Zeitschr. Jahrg. 11. 1879. p. 58.

3) Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1874. Bd. XXVI. p. 974.

als ein Beitrag zur pommerschen Heimathskunde hier in unseren Mittheilungen eine Stelle finden.

Im genannten Bohrloch stiess man unter 54m 61 Diluvium auf grauweissen Plänermergel ohne Feuerstein mit 57% $CaCO_3$ und mit Salzsoole in 82m Teufe. Die Gesammtmächtigkeit betrug 59m. Im Schlämmrückstande dieses Mergels fanden sich:

Inoceramus (Schalenbruchstücke)
Terebratulina sp.
Cytherella ovata Roem.
Cytherina parallela Rss.
Cristellaria tripleura Rss.
„ macrodisca Rss.
„ ovalis Rss.
„ rotulata d'Orb.
„ complanata Rss.
Bulimina intermedia Rss.
Bolivina tegulata Rss.
Gaudryina rugosa d'Orb.
„ aff. oxycona Rss.
Textilaria aff. bolivinoides Rss.
Globigerina cretacea d'Orb.
Rotalia spinulifera Rss.
„ Schloenbachi Rss.
Rosalina Bosqueti Rss.
*[1]) Nonionina sp.

Unter diesem Horizonte folgten rothe Thonmergel mit ca. 65% $CaCO_3$, mit viel Belemniten und von dem Aussehen des sog. Brogniarti-Pläners. Die Mächtigkeit derselben war 7m 66. Sie umschliessen an kleineren Organismen:

Cythere ornatissima Rss.
„ concentrica Rss.
„ serrulata Rss.
„ insignis Rss.
Cytherella Münsteri Roem. sp.
„ ovata Roem. sp.

1) Die nur von Bornemann nachgewiesenen Arten sind mit einem * bezeichnet.

Bairdia arcuata v. M. var. faba Rss.
„ modesta Rss.
Cornuspira cretacea d'Orb.
Lagena simplex d'Orb.
„ globosa Walk. sp.
„ apiculata Rss.
Nodosaria obsolescens Rss.
„ distans Rss.
„ Naumanni Rss.
* „ nuda Rss.?
* „ pseudochrysalis Rss.?
* „ cognata Rss.?
Dentalina legumen Rss.
„ aculeata d'Orb.
„ cf. stimulea Schwag.
Frondicularia sp.
Cristellaria Bononiensis Berth.
„ Münsteri Rss.
„ macrodisca Rss.
„ parallela Rss.
„ ovalis Rss.
* „ lobata Rss.
* „ nuda Rss.
* „ compressa d'Orb.
* „ sp. nov.
Vaginulina truncata Rss.
„ denudata Rss.
„ recta Rss.
Marginulina elongata Rss.
Glandulina cylindracea Rss.
„ mutabilis Rss.
Polymorphina sp.
Guttulina elliptica Rss.
Bulimina subsphaerica Rss.
*Proroporus mutabilis Rss.
„ complanatus Rss.
*Bolivina tegulata Rss.
*Textilaria bolivinoides Rss.
Plecanium anceps Rss.

Tritaxia pyramidata Rss.
Gaudryina oxycona Rss.
*Rhabdogonium excavatum Rss.
* „ Murchisoni Rss.
Trochamina gordialis d'Orb.
Planorbulina polyraphes Rss.
„ lenticula Rss.
Rotalia Micheliana Rss.
Globigerina cretacea d'Orb.

Von den 11 Arten, die nur Bornemann beobachtete, sind die Nodosarien augenscheinlich auf Bruchstücke hin bestimmt worden, wie das Fragezeichen hinter dem Namen wohl andeuten soll. Auffallend bleibt indessen, dass ich keine Rhabdogonien nachweisen konnte, und man muss daher annehmen, dass die organischen Einschlüsse in den verschiedenen Proben etwas wechseln, wie das auch die folgende Liste zeigt.

Mit dieser eben angeführten Fauna stimmt nämlich bis auf den grösseren Reichthum an Dentalinen diejenige überein, welche ich durch Ausschlämmen der 1869 am Greifswalder Bahnhofe in 49m Tiefe erbohrten rothen Pläner-Thone erhielt. Die gefundenen Arten sind:

Cythere Geinitzi Rss.
„ concentrica Rss.
Cytherella ovata Roem. sp.
„ Münsteri Roem. sp.
Bairdia arcuata v. M. var. faba Rss.
Cornuspira cretacea d'Orb.
Lagena apiculata Rss.
„ sp.
Dentalina nana Rss.
„ legumen Rss.
„ megalopolitana Rss.
„ discrepans Rss.
„ expansa Rss.
„ cylindroides Rss.
„ aculeata d'Orb.
Nodosaria Naumanni Rss.

Nodosaria obsolescens Rss.
„ tetragona Rss.
„ amphioxys Rss.
„ aff. polygona Rss.
„ lineolata Rss.
„ tenuicosta Rss.
„ monilis Rss.
Frondicularia tenuis Rss.
„ marginata Rss.
„ angustissima Rss.
Glandulina pygmaea Rss.
Marginulina bullata Rss.
„ linearis Rss.
Vaginulina recta Rss.
„ truncata Rss.
„ bicostulata Rss.
„ debilis Berth. sp.
Cristellaria acuta Rss.
„ aff. linearis Rss.
„ tricarinella Rss.
„ rotulata Lam.
„ macrodisca Rss.
„ Schloenbachi Rss.
„ complanata Rss.
Polymorphina prisca Rss.[1])
„ sp. div.
Bulimina ovulum Rss.
Proroporus complanatus Rss.
Pleurostomella subnodosa Rss.
„ Reussi Berth.
Rhabdogonium excavatum Rss.
Tritaxia pyramidata Rss.
Gaudryina Murchisoni d'Orb.
Haplostiche foedissima Rss.
Haplophragmium sp.

---

1) Vergl. Berthelin. Foraminifères fossiles de l'étage albien du Montcley (Doubs). Mém. d. l. Soc. géol. d. France. S. II. t. I. 1880. Pl. XXVII. fig. 21.

Ammodiscus incertus d'Orb.
Planorbulina polyraphes Rss.
Globigerina cretacea d'Orb.

Im Anschluss hieran mögen noch zwei Mikrofaunen besprochen werden, welche zwar nicht aus unserer Gegend, sondern von der Insel Wollin stammen, aber für die Gliederung der pommerschen Kreide immerhin von einigem Interesse sind.

Unter den weissen, mächtigen Kreidemassen von Lebbin, welche seit den Untersuchungen von Behrens[1]) allgemein dem oberen Turon (Scaphiten-Pläner) zugetheilt werden, und die etwa mit den bei Greifswald erbohrten weissen Kreideschichten gleichaltrig sind, liegt ein weniger heller, grauer, feuersteinfreier Kreidethon, die sog. „schwarze Kreide". Beide Lagen gehen allmählig in einander über. In diesem Horizonte liessen sich nachweisen:

Cythere Geinitzi Rss.
„ sp.
Dentalina nuda Rss.
„ sp.
Nodosaria aculeata d'Orb.
Frondicularia turgida Rss.
Vaginulina recta Rss.
„ truncata Rss.
Cristellaria grata Rss.
„ rotulata d'Orb.
„ ovalis Rss.
„ macrodisca Rss.
Polymorphina trigonula Rss.
Tritaxia pyramidata Rss.
Gaudryina rugosa d'Orb.
Rotalia constricta Hag.
„ involuta Rss. var.
„ umbilicata d'Orb. var. nitida Rss.
„ exculpta Rss.

---

1) Z. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1878. Bd. 30. p. 229.

Nonionina sp.
Globigerina cretacea d'Orb.
Triloculina Kochi Rss.

Der Charakter dieser Mikrofauna deutet, wie es von vorne herein zu erwarten war, auf turones Alter der betreffenden Ablagerungen hin.

Dasselbe gilt auch von den Einschlüssen des fünften und letzten hier zu erwähnenden Vorkommen. Es ist dies ein dunkelgrauer Thon, welcher in 195' Tiefe bei Jordanshütte unweit Misdroy erbohrt wurde. Leider gelang es nicht, über das Bohrloch und die sonst durchsunkenen Schichten Genaueres in Erfahrung zu bringen. Jedenfalls ist dasselbe angelegt worden, um die Mächtigkeit und den Markasit-Gehalt der dort entwickelten dunklen Thone festzustellen. Letztere bilden dem Anscheine nach das Liegende der Lebbiner Kreide und enthalten in einigen Horizonten so reichlich Markasit, dass man dies Mineral zur Schwefelsäurefabrikation verwenden konnte. Aus diesem Thone stammt wohl ein Theil der an der Ostküste von Rügen lose vorkommenden Markasitkrystalle und vielleicht auch manche der Pyrit- und Markasitführenden Phosphoritgeschiebe. Im Schlämmrückstand dieses Thones fanden sich:

Fischzähne
Kleine Gastropoden
Lagena sp.
Dentalina cf. acicula Rss.
„ cf. aculeata d'Orb.
„ filiiformis Rss.
Frondicularia biformis Marss.
„ apiculata Rss.
Cristellaria navicula d'Orb.
„ nuda Rss.
„ „ var.
„ macrodisca Rss.
„ rotulata Lam.
Discorbina moniliformis Rss.
Anomalina aff. hemisphaerica Rss.
Pulvinulina caracolla Rss.
Planorbulina polyraphes Rss.

Rotalia reticulata Rss.
„ spinulifera Rss.
Globigerina cretacea d'Orb.
Textilaria globifera Rss.
Polymorphina aff. prisca Rss.
Haplophragmium aequale Roem.
Gaudryina oxycona Rss.

Für diesen dunklen Thon gibt es in den 3 verschiedenen Greifswalder Bohrlöchern kein Aequivalent. Nimmt man an, wie es ziemlich wahrscheinlich ist, dass die weisse, über dem Brogniarti-Pläner erbohrte Kreide dem Lebbiner Vorkommen entspricht, so müsste dieser schwarze Kreidethon von Misdroy mit dem gelbrothen Plänermergel gleiches Alter haben, da bei Greifswald abgesehen von wenig mächtigem, zweifelhaftem Cenoman unter dem Turon sofort der Sand des Gault folgt: obige Foraminiferenfauna kann auch in keiner Weise eine ausgesprochen neocome genannt werden, weist vielmehr auf die unteren Schichten des Turon hin. Demnach muss man zur Zeit, bis genauere und mit bezeichnenderen Fossilien vorgenommene Altersbestimmungen des Thones von Jordanshütte vorliegen in demselben ein den rothen Greifswalder Pläner-Mergeln im Alter nahestehendes Sediment sehen und jedenfalls eine Faciesverschiedenheit dies- und jenseits der Oder annehmen.

Ueber die elektromotorischen Kräfte galvanischer Ketten.

Von

A. Oberbeck und J. Edler.

1. Uebersicht der bisherigen theoretischen Untersuchungen über galvanische Elemente.

Seit der Entdeckung der galvanischen Ketten ist die Erörterung der letzten Ursache der an den Polen auftretenden Potentialdifferenzen der Gegenstand eingehendster Untersuchungen und lebhaftesten Streites gewesen. Insbesondere haben zwei Theorieen, die allerdings beide im Laufe der Zeit wesentliche Veränderungen erfahren haben, einander gegenüber gestanden: die Contacttheorie und die chemische Theorie. Eine endgültige Entscheidung für die eine oder andere Theorie ist noch nicht erfolgt.

Nur soviel ist jetzt wohl als erwiesen anzusehen, dass die ganze electromotorische Kraft einer Kette gleich ist der algebraischen Summe der Potentialdifferenzen an allen Berührungsstellen heterogener Leiter. Hiernach würde es sich zunächst um die Bestimmung der Potentialdifferenzen einzelner Leiterpaare handeln. Aber gerade diese ist besonders schwierig. Die von W. Ostwald[1]) angegebene Methode der Tropfelektroden zur Bestimmung der Potentialdifferenz von Quecksilber und Flüssigkeit scheint erst in der von E. Paschen[2]) verbesserten Form für diesen Zweck brauchbar zu sein.

1) Zeitschr. f. phys. Chemie I, p. 582—610.

2) Wied, Ann. **41**. p. 41—70.

Viel leichter als die Bestimmung der einzelnen Summanden ist diejenige der Gesammtsumme. Auch bietet dieselbe dadurch zunächst ein grösseres Interesse, dass es bis jetzt nur für diese in einigen, besonderen Fällen gelungen ist, aus anderen Eigenschaften der Bestandtheile der Kette die elektromotorische Kraft derselben zu berechnen.

Die ausschliessliche Vorbedingung hierfür war bis jetzt die vollständige Umkehrbarkeit der Vorgänge, welche eintreten, wenn der Strom die Kette in dem einen oder anderen Sinne durchläuft. Als vollständig umkehrbar kann man eine Kette definiren, wenn die Gesammtheit aller chemischen Processe bei Stromdurchgang in einem Sinne vollständig rückgängig gemacht wird, durch den Durchgang derselben Elektricitätsmenge in dem entgegengesetzten Sinne. Man kann eine Kette auch dann als umkehrbar bezeichnen, wenn in Folge des Stromdurchganges in dem einen oder anderen Sinne keine Elemente oder Verbindungen neu auftreten, welche nicht zuvor vorhanden waren. Der elektrische Strom darf daher nur eine Vermehrung oder Verminderung oder eine andere räumliche Vertheilung der vorhandenen Bestandtheile der Kette bewirken.

Am einfachsten wird diese Bedingung bei den sog. Concentrationsketten erfüllt. Tauchen zwei Platten desselben Metalls in die Lösungen eines Salzes des betreffenden Metalls, welche an den beiden Polen verschiedene Concentration haben, so zeigen die Metalle eine Potentialdifferenz, und zwar ist die in der concentrirten Lösung befindliche Metallplatte der positive Pol der Concentrationskette. Bei Schliessung dieser Kette tritt durch die Wirkung des Stromes eine Verringerung der Concentrationsunterschiede ein, da gleichzeitig Metall von der Anode zur Kathode, dagegen Salz im umgekehrten Sinne wandert. Dieser Vorgang bei Stromschluss ist aber nicht allein in dem oben definirten Sinne umkehrbar. Derselbe kann auch — wie H. von Helmholtz zuerst auseinander gesetzt hat [1]) — durch einen mechanischen Vorgang rückgängig gemacht werden.

---

1) Wissenschaftliche Abhandlungen Bd. I, p. 840. — Wied. Ann. 3, 201—216. 1877.

Es kann nämlich der ursprüngliche Zustand der Concentration durch Verdampfung von Wasser an der Kathode und Condensation des Dampfes an der Anode wiederhergestellt werden. Durch Gleichsetzung der elektrischen und mechanischen Arbeitsgrössen erhält man dann den folgenden Ausdruck für die elektromotorische Kraft der Concentrationskette, unter gewissen, vereinfachenden Annahmen:

$$E = b \,.\, V_0 (1 - n) \lg \frac{q_a}{q_k}.$$ [1])

In demselben bedeutet b die Constante in der Formel für die Verminderung des Dampfdrucks über einer Salzlösung im Vergleich zu dem Dampfdruck über reinem Wasser. Ist ersterer p, letzterer bei gleicher Temperatur p_0, so ist annähernd:

$$p = p_0 - \frac{b}{q},$$

wenn q diejenige Wassermenge ist, welche ein elektrolytisches Aequivalent des Salzes enthält. Ferner sind q_a und q_k die entsprechenden Wassermengen an der Anode und Kathode, und es ist n die „Ueberführungszahl des Kations".

In etwas anderer Weise hat vor Kurzem W. Nernst [2]) Formeln für die elektromotorische Kraft von Concentrationsketten abgeleitet, welche für die Berechnung noch bequemer sind. Die Folgerungen der Theorie wurden von J. Moser [3]) und W. Nernst [4]) geprüft. Als Beispiel mag die elektromotorische Kraft der Kette:

Silber | Silbernitrat $^1/_{10}$ normal | Silbernitrat $^1/_{100}$ normal | Silber

angeführt werden, welche bei der Beobachtung 0,055 Volt gab und nach der Rechnung 0,0572 Volt betragen sollte. In ähnlicher Weise lassen sich auch einige Classen von Flüssigkeitsketten berechnen.

Für die bei weitem wichtigste Classe der umkehrbaren Ketten, welche nach dem Typus des Daniellschen Elementes gebildet sind, glaubte man schon frühzeitig einen einfachen

---

1) l. c. p. 848.
2) Ztschr. f. phys. Ch. 4. p. 154 und 163.
3) Wied. Ann. 14. p. 62—85. 1878.
4) l. c. p. 155.

Ausdruck der elektromotorischen Kraft gefunden zu haben. Schon im Jahre 1847 hat Helmholtz [1]) darauf hingewiesen, dass möglicher Weise die elektromotorische Kraft einer solchen Kette der algebraischen Summe derjenigen (mit dem mechanischen Wärmeaequivalent multiplicirten) Wärmetönungen gleich sein könnte, welche den bei Durchgang der Stromeinheit erfolgenden chemischen Processen entsprechen.

Etwas später hat Sir W. Thomson [2]) die gleiche Beziehung aus dem Grundsatz der Erhaltung der Energie zu beweisen gesucht. Da durch die elektromagnetische Stromeinheit in der Secunde 0,01118 gr. Silber abgeschieden werden, so werden durch denselben Strom $\frac{0{,}01118}{2.108}$ elektrolytische Aequivalente irgend einer anderen Verbindung zerlegt.

Diese Zahl ist mit der Differenz der Wärmetönungen der betreffenden Verbindungen zu multipliciren und ferner durch Multiplication mit dem mechanischen Wärmeaequivalent: $4{,}2.10^7$ in Arbeitseinheiten umzusetzen.

Um endlich die elektromotorische Kraft in Volts zu erhalten, ist noch mit 10^8 zu dividiren.

Hiernach ist die elektromotorische Kraft E in Volts:

$$E = \frac{0{,}01118}{108.2}\,\frac{4{,}2.10^7}{10^8}(A-K)$$

$$E = 0{,}00002174\,(A-K) = \frac{A-K}{46000},$$

wenn A die Wärmetönung des an der Anode, K diejenige des an der Kathode sich abspielenden chemischen Vorgangs ist.

Benutzt man die J. J. Thomsonschen Zahlen für die Wärmetönungen:

$$Zn,\ O,\ SO_3 Aq. = 106090,$$
$$Cu,\ O,\ SO_3 Aq. = 55960,$$

entsprechend dem Daniellschen Element, so würde für dasselbe

$$E = \frac{50130}{46000} = 1{,}089 \text{ Volt}$$

---

1) Wissensch. Abhandl. I, p. 50.

2) Phil. Mag. (4) 2. p. 429 und 551. 1851.

sein. Diese, zufällig sehr günstige Uebereinstimmung mit dem wahren Werth der elektromotorischen Kraft hat bewirkt, dass man längere Zeit hindurch der oben angegebenen Formel allgemeine Gültigkeit zuschrieb.

Durch die eingehenden Untersuchungen von F. Braun[1]) und Alder Wright und C. Thompson[2]) wurde aber festgestellt, dass dieselbe sich durchaus nicht in allen Fällen als richtig bewährt. Es ergaben sich dabei die folgenden Resultate:

1) Es giebt Ketten, bei denen die oben auseinander gesetzte Berechnung der elektromotorischen Kraft nahezu zutrifft. Dieselben bestehen aus Combinationen von Zink, Cadmium oder Kupfer in den Lösungen ihrer Sulfate oder Acetate.

2) Bei anderen Ketten ist die beobachtete elektromotorische Kraft kleiner, als die berechnete (hauptsächlich wenn der positive Pol derselben Silber oder Blei ist).

3) Es giebt Ketten, bei denen die beobachtete, elektromotorische Kraft die berechnete übertrifft. Dies findet besonders statt, wenn der positive Pol Eisen oder Quecksilber ist, oder wenn Blei den negativen Pol bildet.

Ja es giebt sogar Ketten, bei denen die elektromotorische Kraft das entgegengesetzte Vorzeichen hat[3]), wie die berechnete und andere bei denen das Vorzeichen mit der Temperatur sich ändert, bei welcher die Beobachtung stattfindet.

Für den ersten dieser beiden Fälle mag die Kette: Aluminum und Zink in den Lösungen ihrer Sulfate als Beispiel angeführt werden.[4]) Dieselbe sollte nach der Berechnung die elektromotorische Kraft 0,982 Volt mit Zink als positivem Pol besitzen. Die Beobachtung giebt dagegen Aluminum als positiven Pol und die elektromotorische Kraft 0,537 V.

Ein merkwürdiges Element, bei welchem mit der Temperatur eine Veränderung des Vorzeichens der elektromoto-

---

1) Wied. Ann. **5**. p. 182. 1878. — **16**. p. 561. — **17**. p. 593. 1882.

2) Phil. Mag. (5) **19**. p. 27. p. 102. p. 197. 1885.

3) Eine Zusammenstellung dieser Ketten bei Alder Wright and Thomson; l. c. p. 211.

4) A. P. Lauric. Phil. Mag. (5) **22**, 213—216.

rischen Kraft stattfindet hat F. Streintz[1]) untersucht. Es besteht dasselbe aus Silber in Silbersulfatlösung und Quecksilber in Berührung mit Quecksilbersulfat. Bei niedriger Temperatur ist Silber, bei höherer Quecksilber der positive Pol. Die Temperatur des Zeichenwechsels ist verschieden bei den einzelnen Elementen, liegt aber zwischen 10° und 30°.

Da die oben besprochene Berechnung der elektromotorischen Kraft auf den Satz der Erhaltung der Energie zurückgeht, indem sie auf der Erwägung beruht, dass die Arbeit der elektrischen Kräfte bei dem Stromdurchgang durch das Element der Arbeit der chemischen Kräfte gleich sein muss, so ist die Frage von grossem Interesse, worin der Mangel an Uebereinstimmung zu suchen ist.[2])

Derselbe kann zunächst darin seinen Grund haben, dass die zur Berechnung herangezogenen chemischen Processe überhaupt gar nicht in der angenommenen Weise verlaufen. Dies ist z. B. bei der oben erwähnten Aluminum-Zink-Kette sicher der Fall. Bei derselben ist wahrscheinlich auch gar nicht das Aluminum als solches in Berührung mit der Sulfatlösung. Vielmehr ist anzunehmen, dass dasselbe durch eine dünne Schicht eines Suboxyds von der Flüssigkeit getrennt ist.

Dann aber treten nachweislich in allen bis jetzt bekannten Fällen des Uebergangs von Elektricität von einem Metall zu einer Flüssigkeit und umgekehrt direkte, locale Wärmeentwicklungen (gewöhnlich Production von Wärme an der Anode und Verbrauch an der Kathode) auf. Letztere müssen selbstverständlich bei dem Ansatz der Energiegleichung mitberücksichtigt werden.

Bezeichnet man — wie oben — die Wärmetönung des chemischen Processes für die Stromeinheit und Zeiteinheit an der Anode mit A, an der Kathode mit K, mit c den oben berechneten Factor, die wirklich bei Stromdurchgang auftretende Wärmeerzeugung an der Anode mit a, den durch Abkühlung zu erkennenden Wärmeverbrauch an der Kathode

---

1) Sitzungsber. d. Wien. Ak. (Abth. II) 98. 1889.

2) Vergl. G. Wiedemann. Elektricität II, p. 865. E. F. Herroun. Phil. Mag. (5) **27**. p. 209—233. 1889.

mit k, beide Wärmemengen nach mechanischem Maass gemessen, so ist jetzt an Stelle der Gleichung:

$$E = c\{A - K\}$$

zu setzen:

$$E = c(A - K) - (a - k).$$

Man kann für die letzte Gleichung auch schreiben:

$$E = c\left\{A\left(1 - \frac{a}{cK}\right) - K\left(1 - \frac{k}{cK}\right)\right\}$$

oder

$$E = c\{Ax - K.y\},$$

wenn

$$x = 1 - \frac{a}{cA}, \qquad y = 1 - \frac{k}{cK}$$

gesetzt wird. Der Ausdruck für die elektromotorische Kraft ist dadurch auf eine Form gebracht, welche derselben bereits von F. Braun[1]) gegeben wurde.

Die Factoren x und y bezeichnet derselbe als elektromotorische Nutzeffecte.

Andererseits hat H. von Helmholtz[2]) nachgewiesen, dass die local entwickelten Wärmemengen a und k der absoluten Temperatur ϑ proportional sind, so dass:

$$a = \alpha.\vartheta, \qquad k = \varkappa\,\vartheta$$

zu setzen ist. Denn in diesem Fall ist, vorausgesetzt dass A und K oder wenigstens die Differenz $A - K$ von ϑ unabhängig ist, die Bedingung zu erfüllen, dass:

$$\vartheta \frac{dE}{d\vartheta} = -(a - k).$$

Hiernach wäre der Ausdruck für die elektromotorische Kraft:

$$E = c(A - K) - (\alpha - \varkappa)\,\vartheta.$$

Ist die eben gemachte Annahme nicht allgemein gestattet, sind A und K ebenfalls Functionen der Temperatur, so hätte man die Differentialgleichung:

$$E - \vartheta \frac{dE}{d\vartheta} = c(A - K)$$

zu lösen, deren rechte Seite eine Function von ϑ ist. Das

---

1) Wied. Ann. 16. p. 561. — 17. p. 593. 1882.

2) Wissenschaftl. Abh. I, p. 962.

Integral dieser Gleichung kann man in der folgenden Form schreiben:

$$E = \left\{ c(A-K) - (\alpha - \varkappa)\vartheta - c\vartheta \int \frac{d(A-K)}{d\vartheta} \frac{d\vartheta}{\vartheta} \right\}$$

In den meisten Fällen ist die Veränderung der Verbindungswärmen A und K in gleicher Weise von der Temperatur abhängig, so dass das letzte Glied keinen erheblichen Einfluss haben kann.[1])

Schliesslich mag hier noch auf eine Formel für die elektromotorische Kraft hingewiesen werden, welche J. J. Thomson[2]) entwickelt hat. In der hier angenommenen Schreibweise würde die dort aufgestellte Differentialgleichung lauten:

$$\vartheta^2 \frac{d^2E}{d\vartheta^2} - \vartheta \frac{dE}{d\vartheta} + E = c(A-K).$$

Hiernach wäre die Berechnung der elektromotorischen Kraft streng umkehrbarer Ketten zurückgeführt auf die Kenntniss der Wärmetönungen der chemischen Processe und auf diejenige der localen Wärmeentwicklungen bei Uebergang der Elektricität von Metall in die Salzlösung des Metalls.

Für letztere liegen direkte Beobachtungen vor von Bouty[3]), H. Jahn[4]) und W. Gill[5]), die zum Theil noch zu verschiedenen Resultaten geführt haben. Selbstverständlich können nur diejenigen Wärmeentwicklungen hier in Betracht kommen, welche bei einem Zustand der Salzlösung erfolgen, bei welchem der Vorgang noch ein vollständig umkehrbarer ist. Diese Bedingung hört im Allgemeinen auf erfüllt zu werden, wenn ein starker Strom lange Zeit durch die Lösung geht oder wenn letztere sehr verdünnt ist. W. Gill hat übrigens noch das beachtenswerthe Resultat gefunden, dass die genannten Uebergangswärmen von der Concentration abhängen und bei grösserer Verdünnung (bei den Lösungen

---

1) Vergl. hierüber G. Lippmann C. R. **99**. p. 895—898.

2) Anwendungen der Dynamik auf Physik und Chemie. Autorisirte Uebersetzung. Leipzig. 1890. p. 312—330.

3) C. R. **89**. p. 146. 1879 u. **90**. p. 987. 1880.

4) Wied. Ann. **34**. p. 755 1888.

5) Inauguraldissertation Greifswald 1889 und Wied. Ann **40**. p. 115. 1890.

der Sulfate von Zink, Cadmium und Kupfer) kleiner werden. Hiernach müssten dieselben auch einen Einfluss auf die Berechnung der Concentrationsketten ausüben, bei denen derselbe bisher nicht berücksichtigt wurde.

2. Plan und Anordnung der Untersuchung.

Aus dieser kurzen Uebersicht kann man entnehmen, dass die Anzahl derjenigen galvanischen Ketten, deren elektromotorische Kraft aus anderen Eigenschaften ihrer Componenten bis jetzt wirklich berechnet werden kann, noch eine kleine ist. Gerade die wichtigste und einfachste Beziehung, diejenige zu den Wärmetönungen ist keineswegs durch die Erfahrung allgemein bestätigt worden. Bestände dieselbe durchweg, so könnte man sie als Grundlage einer modernen, chemischen Theorie der galvanischen Kette bezeichnen. Andererseits lässt sich eine gewisse, allgemeine Analogie zwischen den Potentialdifferenzen eines Metalles gegen eine Salzlösung einerseits und der Wärmetönung bei Bildung dieses Salzes nicht verkennen. So ist z. B. die Reihenfolge der Metalle nach ihren Wärmetönungen bei Bildung der hauptsächlichsten Salze im Ganzen dieselbe, wie in den sog. elektrischen Spannungsreihen der Metalle.

Es schien uns daher von Interesse, eine Reihe hierhin gehörender, noch keineswegs erschöpfend behandelter Fragen näher zu untersuchen. Dabei glaubten wir nicht mehr bei den umkehrbaren Ketten stehen bleiben zu sollen. Es schien uns im Gegentheil von Wichtigkeit festzustellen, ob und in welcher Weise ähnlich zusammengesetzte, constante und inconstante Ketten sich in ihrer elektromotorischen Kraft unterscheiden.

Lässt man z. B. in der Clarkschen Kette

Zink | Zinksulfat | Quecksilbersulfat | Quecksilber

das Quecksilbersulfat fort, so wird die Kette sehr inconstant. Der geringste Strom, welcher Zink in das Quecksilber treibt, genügt, um die elektromotorische Kraft der Kette fast auf Null herunterzudrücken. Wie unterscheidet sich nun die mit Vorsicht untersuchte Kette von der Clarkschen? Wie wird sich ferner die elektromotorische Kraft ändern, wenn man bei

dieser Kette das Zinksulfat durch die Sulfate anderer Metalle ersetzt, ferner wenn man die gleichen Untersuchungen für die Chloride, Bromide und Jodide anstellt?

Wir haben uns hierbei zunächst auf eine kleine Anzahl von Metallen beschränkt und um dieselben in Oberflächenzuständen zu benutzen, welche möglichst unverändert erhalten werden können, haben wir dieselben als schwache Amalgame angewandt. Es ist bekannt — und noch vor Kurzem durch eine eingehende Untersuchung von S. Lindeck[1]) bestätigt worden —, dass sich die Amalgame der meisten Metalle auch bei ziemlich geringem Procentgehalt elektromotorisch fast genau ebenso verhalten wie die Metalle selbst. Diese Amalgame sind bei einem Gehalt an Metall von 1% bis 2% noch vollkommen flüssig. Sie wurden in Uförmige Glasröhren gefüllt. In den längeren Schenkel konnte ein Platindraht getaucht werden. Doch konnte die Oeffnung desselben auch mit einem kleinen Compressionsapparat verbunden werden, durch welchen die Höhe des Amalgams in dem kürzeren Schenkel regulirt wurde. Letzterer tauchte in die zu untersuchende Flüssigkeit. Durch Heben und Senken der Quecksilbersäule wurde die Flüssigkeit in das obere Ende der Röhren eingeführt und in Berührung mit der Quecksilberoberfläche gebracht. Der Vortheil dieser Anordnung im Vergleich zu festen Metallelektroden besteht vor Allem darin, dass man durch Ausstossung eines oder einiger Tropfen von Amalgam stets leicht eine ganz neue und absolut reine Oberfläche hervorbringen kann.

Wir haben in dieser Weise die Amalgame von Zink, Cadmium, Zinn, Blei, Wismuth stets im Vergleich zu reinem Quecksilber untersucht.

Zur Untersuchung der elektromotorischen Kraft unserer Elemente:

Quecksilber | Flüssigkeit | Amalgam

wurde die Compensationsmethode mit Anwendung eines Spiegelgalvanometers benutzt. Die beiden Rollenpaare desselben hatten über 10,000 S. E. Widerstand. Als compensirende Kette dienten drei Daniellsche Elemente, neben welche

1) Wied. Ann. **35**. p. 311. 1888.

ein Widerstand von 3000 S. E. eingeschaltet war. Der zu verändernde Zweigwiderstand bestand aus einem Widerstandskasten von Hartmann und Braun.

Zur Controlle der Daniells diente ein Clarkelement, welches stets abwechselnd mit den zu untersuchenden Elementen durch die 3 Daniell compensirt wurde. Anfänglich benutzten wir ein selbstverfertigtes Element, welches häufig mit einem Normal-Daniell verglichen wurde. Dasselbe war zwar recht constant, hatte aber eine etwas grosse, elektromotorische Kraft von 1,465 V. Später wurde dasselbe durch ein von R. Fuess bezogenes und von der physikalisch-technischen Reichsanstalt in Charlottenburg geprüftes Clarkelement ersetzt.

Ebenso wurde anfänglich käufliches, sog. chemisch reines Quecksilber benutzt und es wurden die Amalgame direkt durch Einführung käuflicher chemisch reiner Metalle in das Quecksilber hergestellt. Nachdem wir indess in den Besitz eines Weinholdschen Quecksilberdestillationsapparats gelangt waren, wurde das Quecksilber zweimal destillirt. Ferner wurden die Amalgame durch elektrolytische Abscheidung der Metalle auf einer Quecksilberkathode hergestellt, so dass wir annehmen dürfen, bei diesen letzten Reihen wirklich mit chemisch reinen Materialien gearbeitet zu haben. Nur bei dem Wismuth gelang uns die elektrolytische Bildung des Amalgams nicht. Hier wurde daher reines Wismuth in dem reinen Quecksilber aufgelöst.

3. Ergebnisse der Versuche.

Unsere ersten Versuche behandelten die elektromotorischen Kräfte der oben angeführten Amalgame gegen Quecksilber in einer grösseren Anzahl von Lösungen von Sulfaten und Chloriden, welche zum Theil auch in verschiedenen Concentrationen benutzt wurden. Um unser Forschungsgebiet einigermassen zu beschränken, haben wir vorläufig die stark verdünnten Lösungen ausgeschlossen, bei welchen eigenthümliche Veränderungen der elektromotorischen Kräfte mit der Concentration vorzukommen scheinen.[1])

---

1) Vergl. G. Gore. On a new method and Departement of chemical research Phil. Mag. (5) **29**. p. 401. 1890.

Wir stellen die Ergebnisse zunächst für Zink und Cadmium gegen Quecksilber in den beiden folgenden Tabellen zusammen. Die neben den Salzen stehenden Zahlen bedeuten die specifischen Gewichte der Lösungen:

Tabelle 1.

Lösungen	Zink	Cadmium
$MgSO_4$ 1,204	1,270	0,845
K_2SO_4 1,027	1,308	0,890
K_2SO_4 1,071	1,319	0,902
Na_2SO_4 1,039	1,307	0,872
Na_2SO_4 1,108	1,310	0,878
$(NH_4)_2SO_4$ 1,091	1,278	0,849
$(NH_4)_2SO_4$ 1,181	1,290	0,867
$ZnSO_4$ 1,195	1,237	0,880
$ZnSO_4$ 1,403	1,187	0,863
$CdSO_4$ 1,139	—	0,810
$CdSO_4$ 1,159	—	0,809
$MnSO_4$ 1,132	1,257	0,842

Tabelle 2.

Lösungen	Zink	Cadmium
KCl 1,153	1,132	0,775
NaCl 1,190	1,108	0,767
NH_4Cl 1,064	1,116	0,764
$ZnCl_2$ 1,054	1,062	0,758
$CdCl_2$ 1,213	—	0,680

Da ein Clarkelement die elektr. K. 1,438, ein Calomelelement diejenige 1,074 besitzt, so sieht man, dass durch Uebergang von der constanten zur inconstanten Form in dem einen Fall die elektrom. Kraft etwas kleiner, im anderen etwas grösser geworden ist.

Der Anblick der beiden Tabellen lässt ohne weiteres erkennen, dass das Metall der Salzlösung keinen erheblichen Einfluss auf die elektromotorische Kraft ausübt. Nur in dem Fall sind die Werthe derselben kleiner, wenn das betreffende

Metall dasselbe ist, wie dasjenige der einen Elektrode (Zink oder Cadmium). Dagegen sind die elektromotorischen Kräfte bei beiden Combinationen erheblich geringer, wenn man von den Sulfaten zu den Chloriden übergeht. Die Werthe derselben sind ferner, wie uns der Vergleich mit anderen Reihen gezeigt hat, innerhalb gewisser — aber ziemlich enger — Grenzen variabel. Eine der Hauptursachen dieser Erscheinung hat vor Kurzem E. Warburg[1]) eingehend untersucht: die Einwirkung der in der Lösung enthaltenen Luft insbesondere des Sauerstoffs auf die Elektroden. Bestehen beide Elektroden aus demselben Metall, ist aber die Flüssigkeit um die eine Elektrode luftfrei, um die andere lufthaltig, so ist die „Vacuumelektrode" anodisch gegen die „Luftelektrode" oder es ist letztere der positive Pol des auf diese Weise gebildeten Elements.

Der Luftzutritt zu unseren stets zuvor ausgekochten Flüssigkeiten war nicht ausgeschlossen. Jedoch war unsere ganze Anordnung derart, dass jedenfalls keine schnellen Aenderungen des Luftgehalts in der Nähe der Elektroden stattfinden konnte. Aus diesem Grunde zeigten auch unsere Messungen in einem Zeitraum von etwa einer halben Stunde in den bei weiten meisten Fällen ganz constante Werthe.

Mit Berücksichtigung dieser Umstände schlossen wir schon aus unseren ersten Versuchen, dass die elektromotorischen Kräfte ausser von den beiden Metallen hauptsächlich von dem elektronegativen Bestandtheil des gelösten Salzes abhängig seien. Es handelte sich also darum diese Abhängigkeit für eine Reihe der wichtigsten Fälle festzustellen.

Die folgenden Tabellen enthalten die Resultate dieser mit reinen Materialien angestellten Versuche.

Tabelle 3. Chloride.

Lösungen	Zink	Cadmium	Zinn	Blei	Wismuth
Na Cl 1,082	1,121	0,756	0,587	0,563	0,257
K Cl 1,098	1,126	0,752	0,609	0,562	0,329
$Zn Cl_2$ 1,104	1,025	0,757	0,647	0,527	0,258
$Cd Cl_2$ 1,075	—	0,698	0,597	0,565	0,231

1) Wied. Ann. 38. p. 322. 1889.

Tabelle 4. Bromide.

Lösungen.	Zink	Cadmium	Zinn	Blei	Wismuth
Na Br 1,105	0,982	0,630	0,542	0,448	0,215
K Br 1,090	1,010	0,641	0,567	0,462	0,228
$Zn Br_2$ 1,115	0,881	0,624	0,500	0,404	0,148
$Cd Br_2$ 1,075	—	0,561	0,472	0,451	0,173

Tabelle 5. Jodide.

Lösungen	Zink	Cadmium	Zinn	Blei	Wismuth
Na J 1,063	0,830	0,463	0,453	0,248	0,041
K J 1,031	0,831	0,457	0,434	0,272	0,050
$Zn J_2$ 1,112	0,675	0,476	0,345	0,236	0,033
$Cd J_2$ 1,059	—	0,418	0,326	0,313	0,053

Tabelle 6. Sulfate.

Lösungen	Zink	Cadmium	Zinn	Blei
$Na_2 SO_4$ 1,116	1,361	0,935	0,873	0,801
$K_2 SO_4$ 1,070	1,394	0,961	0,877	0,795
$Zn SO_4$ 1,150	1,274	0,963	0,847	0,778
$Cd SO_4$ 1,127	—	0,923	0,837	0,833

Tabelle 7. Nitrate.

Lösungen	Zink	Cadm.	Zinn	Blei	Wismuth
$Na NO_3$ 1,070 (neutral)	1,328	0,887	0,821	0,736	0,462
$Na NO_3$ 1,095 (neutral)	1,331	0,880	0,762	0,745	0,473
$Na NO_3$ mit Säure	1,484	1,089	0,906	0,918	0,476
$Zn (NO_3)_2$ (sauer r.)	1,295	0,919	0,761	0,740	0,468
$Zn (NO_3)_2$ mit Säure	1,439	1,092	0,905	0,910	0,476
$Cd (NO_3)_2$ (sauer r.)	—	1,042	0,940	0,929	0,508

Tabelle 8. Säuren.

Lösungen	Zink	Cadmium	Zinn	Blei	Wismuth
H_2SO_4 1,017	1,521	1,124	0,958	0,949	0,483
HNO_3 1,0095	1,509	1,111	0,942	0,907	0,493
ClH 1,0035	1,152	0,779	0,788	0,553	0,163

Tabelle 9. Carbonate und Alkalien.

Lösungen	Zink	Cadmium	Zinn	Blei	Wismuth
Na_2CO_3	1,316	0,844	0,989	0,738	0,456
K_2CO_3	1,316	0,849	0,987	0,722	0,454
NaHO	1,378	0,804	1,063	0,975	0,516
KHO	1,375	0,812	1,079	0,984	0,484
NH_4O	1,301	0,792	0,904	0,550	0,286

Aus den vorstehenden Tabellen ziehen wir die folgenden Schlüsse:

1. Die elektromotorischen Kräfte der von uns untersuchten Ketten hängen hauptsächlich ab:
   a) von dem Metall der beiden Electroden,
   b) von dem elektronegativen Bestandtheil der Salzlösung.

Die Reihenfolge der Metalle in den Salzlösungen ist überall dieselbe, wenn auch die einzelnen Metalle z. Theil etwas weiter, z. Theil etwas näher rücken.

Ein Gleiches gilt auch für die freien Säuren. Dagegen konnten auch wir die schon bekannte, bemerkenswerthe Veränderung der Spannungsreihe [1]) für die Alkalien constatiren; bei welchen Zinn und Blei eine auffallend hohe Stellung (besonders im Vergleich zu Cadmium) einnehmen.

Am grössten und nahezu gleich sind die elektromotorischen Kräfte für Schwefelsäure und Salpetersäure. Für die Salzsäure sind dieselben viel kleiner und nur wenig grösser als für die neutralen Chloride.

---

1) G. Wiedemann, Die Lehre von der Elektricität I. p. 652. 1882.

Für die Salzlösungen folgen die elektromotorischen Kräfte der Grösse nach in der Reihe:

Sulfate, Nitrate, Carbonate, Chloride, Bromide, Jodide.

Die drei ersteren sind wenig von einander verschieden. Die elektromotorischen Kräfte der Nitrate gaben z. Th. leicht veränderliche Werthe. Die geringste Spur von freier Säure liess die elektromotorische Kraft erheblich ansteigen.

2. Von dem Metall der Salzlösung sind die elektromotorischen Kräfte nur dann abhängig, wenn dasselbe mit dem Metall der einen Elektrode übereinstimmt. In diesem Fall ist die elektromotorische Kraft kleiner.

Diese Thatsache wurde für Zink und Cadmium constatirt bei den Sulfaten, Chloriden, Bromiden, Jodiden. Bei den Nitraten war dieselbe zum Theil durch den Einfluss der sauren Reaction der Salzlösungen verdeckt. Die elektromotorischen Kräfte erwiesen sich gegen Spuren freier Salpetersäure ausserordentlich empfindlich. Die von uns benutzten Salze von Zink und Cadmium reagirten sämmtlich schwach sauer. Diesem Einfluss schreiben wir es auch zu, dass auch Zinn, Blei und Wismuth in einzelnen Fällen abweichende Werthe von den elektromotorischen Kräften in den Lösungen der neutralen Alkalisalze zeigten. Ueberhaupt ist das Wismuth ein Metall, bei welchem die Bestimmungen der elektromotorischen Kraft oft erhebliche Schwankungen zeigten, und besonders auch auf Erschütterungen reagirten. Aus diesem Grunde sind für Schwefelsäure die Werthe für Wismuth fortgelassen.

Eine Erklärung dieser Ergebnisse scheint uns in der von E. Warburg[1]) herrührenden Auffassung der inconstanten Elemente zu liegen. Die Grundlage derselben bildet die Annahme, dass an der Grenze Metall-Salzlösung eine geringe Menge des Metalls in Lösung übergeht. Da es sich hierbei nur um eine Grenzschicht von molekularer Dicke handelt, so genügen hierzu Metallmengen, welche mit den gewöhnlichen chemischen Hilfsmitteln nicht mehr nachweisbar sind. Auch

---

1) Wied. Ann. 38. p. 327 und 338. 1889. — Vergl. auch W. Nernst Zeitschr. f. phys. Chemie. 4. p. 147. 1889.

ist die neuere Auffassung in der Chemie, nach welcher der grössere Theil der Moleküle eines gelösten Salzes in seine Atome zerfallen ist, dieser Annahme günstig. Nach derselben ist es wohl denkbar, dass z. B. an der Grenze einer Chlornatriumlösung gegen Zink vorübergehend sich Chlorzinkmoleküle bilden und zersetzt werden, jedoch in der Weise, dass fortdauernd eine gewisse Anzahl derselben vorhanden ist. Hiernach würde die elektromotorische Kraft einer Kette, bestehend aus den Metallen M_1 und M_3 in der Lösung eines Salzes M_2S, anstatt aus den Potentialdifferenzen:

$$M_1 \mid M_2S + M_2S \mid M_3,$$

aus der Combination:

$$M_1 \mid M_1S + M_1S \mid M_2S + M_2S \mid M_3S + M_3S \mid M_3$$

bestehen.

Diese Anordnung als wirklich vorhanden vorausgesetzt, würde sich das Element in ein umkehrbares verwandelt haben.[1]) Selbstverständlich wird es sich als solches nicht einem elektrischen Strom von endlicher Grösse gegenüber verhalten. Alle theoretischen Betrachtungen über die elektromotorischen Kräfte setzen aber auch nur die Umkehrbarkeit für beliebig kleine Elektricitätsmengen voraus.

Es schien daher auch nicht unangemessen die Wärmetönung des chemischen Processes zum Vergleich heranzuziehen. Man übersieht zunächst, dass dabei die Verbindungswärme des Metallsalzes herausfällt und im Wesentlichen die Wärmetönungen der Endglieder übrig bleiben. Es steht damit in bester Uebereinstimmung das Resultat, dass die elektromotorischen Kräfte von dem Metall der Salzlösung nahezu unabhängig sind.

Wir lassen hier einige thermochemische Daten für die Bildungswärmen einer Reihe wässriger Salzlösungen nach J. J. Thomsen[2]) folgen.

---

1) E. Warburg. l. c. p. 338.

2) Thermochem. Untersuchungen III. p. 505, 506, 508, 509, 516, 518. Leipzig 1883.

Tabelle 10.

	Sulfate	Nitrate	Chloride	Bromide	Jodide
Zink	106090	102510	112840	90960	60540
Cadmium	89880	86000	96250	75640	47870
Blei	73800	68070	75970	54410	—
Quecksilber	—	37070	59860	—	—

Vergleicht man die entsprechenden Differenzen dieser Wärmetönungen mit den beobachteten, elektromotorischen Kräften, so ist eine weitgehende Analogie nicht zu verkennen. Die Werthe nehmen ab, wenn man von den Chloriden, zu den Bromiden, von diesen zu den Jodiden übergeht, ebenso wie die elektromotorischen Kräfte. Bei Vergleich der Nitrate und Chloride sind die Differenzen für erstere überwiegend, weil die Reihe steiler abfällt, als bei den Chloriden.

Die folgende Tabelle 11 enthält eine Zusammenstellung der Einzelresultate, wie sie sich nach der oben gemachten Annahme ergeben. Hierbei sei noch bemerkt, dass zu den Werthen der beobachteten elektromotorischen Kräfte, diejenigen herangezogen wurden, welche den neutralen K- und Na-lösungen entsprachen.

Tabelle 11.

Elektroden	Lösung	berechn.	beob.	Differ. beob. — ber.
Zn — Cd	Sulfat	0,352	0,429	+ 0,077
„	Nitrat	0,358	0,446	+ 0,088
„	Chlorid	0,361	0,369	+ 0,008
„	Bromid	0,333	0,361	+ 0,028
„	Jodid	0,275	0,370	+ 0,095
Zn — Hg	Nitrat	1,422	1,329	— 0,093
„	Chlorid	1,151	1,123	— 0,028
Cd — Hg	Nitrat	1,064	0,883	— 0,181
„	Chlorid	0,790	0,747	— 0,043
Zn — Pb	Sulfat	0,702	0,579	— 0,123

Electroden	Lösung	berechn.	beob.	Differ. beob.—ber.
Zn — Pb	Nitrat	0,748	0,589	— 0,159
„	Chlorid	0,802	0,561	— 0,241
„	Bromid	0,794	0,541	— 0,253
Cd — Pb	Sulfat	0,350	0,150	— 0,200
„	Nitrat	0,390	0,143	— 0,247
„	Chlorid	0,441	0,192	— 0,249
„	Bromid	0,461	0,180	— 0,281
Pb — Hg	Nitrat	0,674	0,740	+ 0,066
„	Chlorid	0,349	0,562	+ 0,213

Die Unterschiede der beobachteten und berechneten, elektromotorischen Kräfte sind von derselben Grössenordnung, wie bei den constanten Ketten. Ist Blei oder Quecksilber der positive Pol, so sind die beobachteten Werthe zu klein, ist dagegen Blei der negative Pol, so sind dieselben zu gross. Die Mitberücksichtigung der localen Wärmeentwicklung an den Elektroden scheint hier erst recht unerlässlich. Dieselbe kann wahrscheinlich als Maas der Arbeit für die Veränderung der angenommenen Grenzschichten angesehen werden.

Die bemerkenswerthe Erscheinung, dass Zink und Cadmium in ihren eigenen Salzen etwas geringere elektromotorische Kräfte liefern, als in den Salzen der Alkalien, hat man wohl dadurch zu erklären, dass die Grenzschicht in der fremden Salzlösung stark verdünnt, diejenige in der eigenen Lösung der Natur der Sache nach concentrirt ist. Das in der concentrirten Lösung stehende Metall steht aber tiefer in der Spannungsreihe, als dasjenige in der verdünnten, die elektromotorische Kraft des ersteren gegen Quecksilber ist also kleiner.

Es scheint hiernach, dass für die Theorie der galvanischen Ketten die wesentlichsten Grundlagen gefunden sind.

1) Die elektromotorische Kraft ist zu berechnen aus den Wärmetönungen der chemischen Processe, aber mit Berücksichtigung der an den Elektroden sich abspielenden, localen Wärmevorgänge.

2) Die inconstanten Ketten sind auf die constanten Ketten durch die Annahme molekularer Schichten von Lösung der Elektrodenmetalle zurückzuführen. Letztere sind als verdünnte Lösungen aufzufassen. Ihre Concentration hängt von mancherlei Umständen ab, welche noch durch weitere Versuche festgestellt werden müssen.

Greifswald, den 15. August 1890.

Notiz über eine im Darmkanal von Balanus improvisus Darw. (var. gryphicus Muenter) lebende Gregarine.

Von

Bernh. Solger.

Nach Brass (1883) sind die Chromatinkörper, Fadennetze und Kernfiguren als in das Protoplasma der Zellen aufgenommene Nahrungsstoffe anzusehen, „welche in Zeiten der Noth von dem Protoplasma der Zelle oder des Kernes resorbirt würden, um dann zur Ernährung zu dienen, und, wenn im Ueberschuss abgelagert, zur Kern- und Zelltheilung hinüberzuführen“ (Fraisse). Brass hebt ausdrücklich hervor, die Anwesenheit dieser „chromatischen Substanz“ sei für das Leben der Zelle nicht absolut nothwendig. Er schliesst dies aus Versuchen, die er an einzelligen Lebewesen (Amoeben, Infusorien, Gregarinen), die er hungern liess, sowie an Gewebszellen höherer Thiere, denen er gleichfalls die Nahrung entzogen hatte, anstellte. Beide Versuchsreihen ergaben, dass die „chromatische Substanz“ langsam aus Kern und Zellenleib verschwand, sie wurde resorbirt.

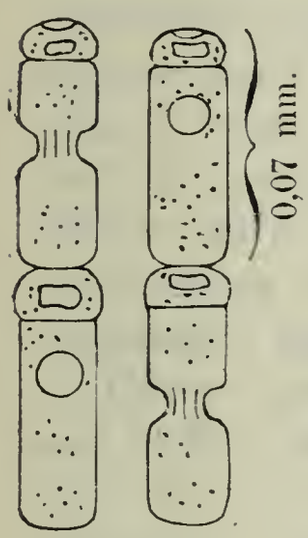
An diese Beobachtungen von Brass — seinen Deutungen möchte ich keineswegs in ihrem vollen Umfange beistimmen — wurde ich erinnert, als ich im Laufe dieses Sommers eine wohl noch nicht beschriebene Gregarine studirte, die ich im Darmkanal unseres Greifswalder Balanus (B. improvisus var. gryphicus Muenter) aufgefunden hatte.

Die Gregarine lässt eine Scheidung in zwei Segmente, ein Protomerit und ein Deutomerit, erkennen. Letzteres umschliesst den Kern, ersteres einen oder zwei helle Flecke von

rundlichem oder zackigem Contur. Das Vorderende des Protomerit ist ausserdem durch ein biconvexes, helles Feld von homogenem Aussehen, das vielleicht einer Delle entspricht, characterisirt. Grössere Individuen waren meist zu zweien in der bekannten Weise conjugirt (in Apposition nach Aimé Schneider). Wegen der napfförmigen Einbuchtung erscheint das Protomerit ähnlich dem von Gr. conformis Diesing (vergl. die von Frenzel gegebene Abbildung); allein die Gregarine unseres Balanus ist viel kleiner, als die eben genannte, in Platygrapsus marmoratus schmarotzende Art, denn die grössten Exemplare ersterer Species messen in der Länge bis zu 0,07 mm, während die von Cavolini (1787) entdeckte Gregarine von Platygrapsus eine Längenausdehnung von 0,4—0,5 m erreicht. Auch ist bei unserer einheimischen Gregarine die Gestalt des Deutomerits eine verhältnissmässig viel gedrungenere; die Gregarine gleicht in ihrem Gesammthabitus am Meisten der kleineren in Gammarus pulex schmarotzenden Art (cfr. Zeitschr. f. w. Zool., Band I, Taf. III. Fig. 29, γ.). Mit der von Ecker vor Jahren in Triest entdeckten und von Koelliker (1848) beschriebenen Gregarina balani, die in Balanus pusillus sich findet, ist unsere Greifswalder Species nicht identisch, denn jene ist mit einem „verkehrt eiförmigen unbewaffneten Rüssel" versehen.

Werden die Parasiten den frisch von ihrer Unterlage abgelösten Cirripedien entnommen, so zeigen sich beide Meriten von stark licht brechenden Körnchen dicht durchsetzt, die Parasiten befinden sich also in gutem Ernährungszustand: die Körnchen sind aber zum grössten Theil geschwunden, wenn man die Gregarinen erst 24 Stunden nach Ablösung der Balani, die in Seewasser ohne Nahrung sich Tage lang lebend erhalten lassen, untersucht. — Contractionen der Leibeshülle der Gregarinen wurden schon von Frantzius (1846) und von Koelliker (1848) gesehen; letzterer schildert sie von Gr. Saenuridis folgendermassen: Sie treten bald mehr einseitig auf, bald sind sie ringförmig und ziehen von vorn nach hinten oder in umgekehrter Richtung. Besonders tiefe Einschnürungen nahm ich wiederholt an conjugirten, in Seewasser untersuchten Exemplaren wahr, die ich bei guter Beleuchtung (diffusem Sonnenlicht), das den Objecten durch

den Abbe'schen Apparat zugeführt wurde, untersuchte. Es machte sich eine stetig fortschreitende, ringförmige Einschnürung geltend, die am vorderen Leibesende des einen Exemplars beginnend continuirlich nach hinten weiterrückte und in übereinstimmender Weise auch am zweiten Paarling in Erscheinung trat. Das Phaenomen, das in seinen einzelnen Phasen innerhalb eines Zeitraumes von etwa 12 Secunden sich abspielte, ist vielleicht auf die Einwirkung des starken Lichtreizes, vielleicht aber auch auf die des Seewassers zurückzuführen. In nebenstehendem Holzschnitt ist das Aussehen der beiden conjugirten Individuen in zwei verschiedenen Phasen der Contraction dargestellt. — In der Darmflüssigkeit ihres Wirthes belassen, führten sie andere schwache Eigenbewegungen aus, bei denen das Protomerit und die vordere Hälfte des Deutomerit langsamer oder rascher hin und her pendelte oder auch wohl den Mantel eines Kegels beschrieb. Dazwischen schob sich auch der gesammte Gregarinenkörper, mit dem Protomerit voraus, in gerader Linie oder in flachem Bogen vorwärts.



Die Bewegungserscheinungen, die Brass an Gr. polymorpha (in dem Darme des Mehlwurmes lebend) beschreibt, bieten ein anderes Bild. Er sah, während die Thiere in Blut oder Darmflüssigkeit der Mehlwürmer lagen, die Oberfläche des Deutomerit „wellenartige Bewegungen" ausführen, sie „krümmt sich etwas, biegt sich an einzelnen Stellen ein, streckt sich wieder u. s. w." In 0,6 % iger, ganz schwach angesäuerter Kochsalzlösung bewegte sich der gesammte Gregarinenkörper „sehr sanft vorwärts gleitend, mit dem Kopfe voran, eine Strecke weit durch die Flüssigkeit hindurch, stand dann still, bewegte sich nach einiger Zeit wieder und so fort" (Brass, Org. der thier. Zelle, S. 112). Er vergleicht diese Ortsveränderungen mit den Bewegungen der dem Sonnenlichte ausgesetzten Diatomeen.

(Literaturangaben meist nach Brandt's Referaten des Zool. Jahresberichts.) Nach Buetschli bestehen die Gregarinenkörner nicht aus Amyloid, sondern aus Paraglycogen, einer dem Glycogen nahe verwandten Substanz, die durch

Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in Zucker übergeführt wird. Maupas (Compt. r. ac. sc., T. 102, p. 120—123) bezeichnet diesen Stoff als Zooamylum. — Nach Aimé Schneider sind die grossen Körner im Entocyt des Protomerits doppeltbrechend (1887). — Nach Plate (Zeitschr. f. w. Zool., Bd. 43) hat die „sog. Conjugation oder Syzygienbildung der Gregarinen nichts mit der Conjugation der Ciliaten zu thun", sie stellt vielmehr „einen von dieser ganz verschiedenen, eigenartigen Vorgang" dar. Die Kettenbildung scheine nur dazu zu dienen, den hinteren Individuen die Fortbewegung zu erleichtern, wie ja auch viele Zugvögel bei ihren Wanderungen in einer Reihe sich hinter einander ordnen, um den Widerstand der Luft und des Windes auf diese Weise leichter überwinden zu können (l. c., p. 238). Roboz dagegen beobachtete bei Gregarina flava aus Salpa bicaudata Conjugation und nachfolgende Theilung nach Ausstossung von Richtungskörperchen (Math. Nat. Ber. Ungarn, 4. Bd. und Journ. R. Micr. Soc. London, p. 769).

Das geologische Profil der Greifswalder Wasserleitung in Vergleichung mit den Resultaten verschiedener Tiefbohrungen auf den Inseln Rügen und Usedom, sowie an der Nordküste der Ostsee bei Ystadt in Schweden.

Von

Professor M. Scholz.

(Mit Tafel I.)

Im 21. Jahrgange dieser „Mittheilungen“ S. 1—29 sind über die geologischen Verhältnisse der Stadt Greifswald besonders in Bezug auf die bei Anlage der neuen städtischen Wasserleitung gewonnenen Ergebnisse Angaben gemacht worden.

Im Anschlusse an dieselben sei hier noch einmal an das Profil der Wasserleitung selbst in dem jetzt zugeschütteten Fassungsgraben nordwestlich vom Hofe Diedrichshagen erinnert. Das Profil zeigte (l. c. S. 5 u. 6) als die von den Technikern Wasseretage I genannten Schichtenreihe gelben Geschiebemergel des sog. oberen Diluviums mit grossen Geschiebeblöcken auf seiner Unterseite, unter demselben feinkörnigen trockenen Sand, endlich noch tiefer und zwar in einer wechselnden Mächtigkeit von 5—10 Meter ein Lager grandigen, stark wasserführenden Sandes.

Unter dieser Etage I fand sich als Etage II ein blaugrauer, ebenfalls grosse Geschiebeblöcke führender Geschiebemergel, in welchen eine 4—13 Meter mächtige, oben stark wasserführende, nach unten zu trockene Sandschicht in der wechselnden Mächtigkeit von 1,5—13 Meter eingelagert war. Im Ganzen, einschliesslich des eingelagerten Sandes, ist dieser Geschiebemergel 20—25 Meter mächtig, da er nach unten zu noch um einige Meter durchteuft wurde.

Die Bohrungen in den Jahren 1889 und 1890 haben ergeben, dass der unterdiluviale blaugraue Geschiebemergel im Wasserfassungsgraben nur als nesterartige Einlagerung gefunden wird und durch das Eis des damaligen Gletschers, als dasselbe seine von Scandinavien herangeführten Schuttmassen ablagerte, mitgeschleppt, also gewissermassen aufgearbeitet wurde. — Unter diesem ebengenannten Geschiebemergel fand sich ein sehr feiner, grauer, starkthoniger Sand, welcher ebenfalls nur als sehr sandiger Geschiebemergel aufgefasst werden kann und nach unten zu, da er im Bohrrohre sich flüssig zeigte und in die Höhe stieg, wasserhaltig sein muss. Er unterteuft also den Mergel und ist bis zu einer Tiefe von 26 Meter von oben, einzelne dünne Mergelbänke führend, erbohrt worden. Die beiliegende Tafel I giebt das Profil des von der Stadt Greifswald im Westen bis zur Wasserleitung in Diedrichshagen im Osten allmählich ansteigenden Terrains. Das Profil ist in der Längenverkürzung von 25000 zu 100000, also um die Hälfte verkürzt, und in 20facher Ueberhöhung über die wirkliche Beschaffenheit der Strecke mitgetheilt, ersteres, weil es sonst nicht möglich wäre, auf ihm noch die natürlichen Einsenkungen und Ansteigungen auszudrücken, letzteres, weil sonst die wirkliche Beschaffenheit des Terrains überhaupt nicht mehr angebbar wäre.

Herrn Ingenieur Warnhöfer, der mich, wie im vorigen Jahre, durch seine Mittheilungen und Profile der hiesigen Verhältnisse, sowie durch Mittheilungen über seine Bohrungen auf Rügen und bei Ystadt wesentlich unterstützt hat, spreche ich auch diesmal wieder meinen verbindlichen Dank aus. —

Der erwähnte sehr sandige Geschiebemergel bildet vermuthlich ein Flötz, welches als oberes mit dem Helmshagener in Verbindung steht und dessen Fortsetzung bei Helmshagen, wo ebenfalls wieder unterdiluvialer Mergel ansteht, sowohl auf der Nordseite von Hof I, als auch südlich davon i. J. 1881 in einem Bohrloche gefunden wurde. (Vgl. diese Zeitschr. Jahrg. 11. 1879 p. 58 ff und Jahrbuch der K. Preuss. geol. Landesanstalt für 1882, Seite 103—105). —

Kreide, d. h. senone oder Schreibkreide, wurde in Dietrichshagen überhaupt nicht gefunden, wodurch meine

Ansicht, dass in der Nähe und zwar besonders auf der Ostseite von Greifswald nur Kreide in der Form grosser Diluvialgeschiebe, nicht aber anstehende vorkommt, (vergl. . c. Seite 28) nur bestätigt werden würde. Anstehende Kreide tritt als Fortsetzung der bei Altenkamp auf Rügen an der Südostküste des Rügen'schen Boddens gebaggerten Kreide auf dem Pommerschen Festlande erst in der Gegend von Conerow und Gustebin auf. —

Der blaugraue unterdiluviale Geschiebemergel bildet wahrscheinlich die Hauptmasse des Diedrichshagen-Helmshagener Höhenzuges und ist in seiner Tiefe von dem obengenannten „Triebsand" unterlagert. Letzterer lässt sich bis zur Stadt Greifswald verfolgen und sowohl in einem Brunnen an der neuen Molkerei südlich vom botan. Garten erkennen, als er auch unter der Düngerablagestätte am Wege nach Hohenmühl, etwa 1½ Kilometer südöstlich vom Westende der Mühlenvorstadt angetroffen wurde, wo man ihn bei 52 Meter Tiefe als grauen Sand mit Kalksteine und sonstigen Geschieben erbohrte, aus welchem das Wasser im Bohrrohre überfloss. An der Ostseite von Helmshagen setzt er sich im Sande der Dietrichshagener Wasserleitung und zwar vermuthlich als Zwischenlagerung zwischen oberen und unterem Diluvium fort.

Blaugrauer Mergel, also ebenfalls unteres Diluvium wurde sowohl in der Altstadt Greifswald, (vergl. S. 17 u. 18 l. c.), als auch südlich und südöstlich derselben, z. B. am Gymnasium, an der Gymnasialturnhalle, in der Bahnhofsstrasse, an der neuen Infanteriekaserne, am Rossmarkt, am alten Kirchhofe, am neuen Schlachthause, unter der an der Westseite der Helmshagener Chausse 500 Schritt südlich von der Berliner Eisenbahn liegenden Rassmussenschen Windmühle u. s. w. gefunden, tritt auch westlich der Stadt in der Grimmer Vorstadt unter einem früher als Molkerei gebauten, jetzt als Maschinenfabrik benutzten Gebäude auf, unterlagert die Stadt Greifswald also ganz allgemein. Der gelbe Geschiebemergel des oberen Diluvium ist überall mehr oder weniger erheblich entwickelt und auf jenem abgelagert. Ob der letztere nicht überhaupt als eine blosse Verwitterungsschicht des blaugrauen Geschiebemergels aufzufassen ist,

muss ferneren Untersuchungen, namentlich im Binnenlande überlassen bleiben und kann an dieser Stelle nicht entschieden werden. Kartirungs-Gründe, d. h. Gründe, aus denen bisher bei der geologischen Specialaufnahme im norddeutschen Flachlande und also auch auf Rügen das Diluvium in oberes und unteres getheilt wurde, nöthigen zunächst noch dazu, diese Eintheilung festzuhalten. —

Es sei hier noch erwähnt, dass in Demmin i. J. 1883 der Ingenieur Hora*) ein 315 Meter tiefes Bohrloch stiess, durch dessen Proben Diluvialschichten bis zur Tiefe von 110,3 Meter, dann Septarienthon und zuletzt weisse Kreide (vielleicht turone) nachgewiesen wurden. Das Diluvium zeigt 7 Meter oberes und 103,3 Meter unteres Diluvium, welches letztere wieder eine obere, durch 0,3 Meter Grand, (vielleicht das Ausgehende der Helmshagener Sande), getrennte Bank erkennen lässt. Eine zweite Bank lag in Diluvialthon eingeschlossen, in der Tiefe von 33,3 Meter. —

Auch hier scheinen ähnliche Verhältnisse obzuwalten, wie in dem entfernt liegenden Helmshagen. Das Demminer Bohrloch ist c. 37,0 Kilometer von Greifswald entfernt und liegt wenig nördlich vom Einflusse der Tollense in die Peene, also südwestlich von der Umbiegung der Peene nach Osten zu.

Analogieen zu den Greifswalder und Diedrichshagener Vorkommnissen ergeben sich zunächst auf der Insel Rügen und zwar bei Bohrungen, welche für eine in Bergen geplante Wasserleitung südöstlich von der Stadt an der Chaussee nach Göhren i. J. 1890 angestellt wurden. Es fanden sich daselbst entsprechend der obengenannten Wasseranlage I unter 4,30 Meter Decksand circa 6 Meter oberdiluvialer Geschiebemergel.

Als fernere Schichten, welche der Wasseretage II entsprechen, folgten:

Grauer Sand	10 –11 m. von oben	
Geschiebemergel	11—11,50 m. von oben	
Grauer Sand	11,50—13,50 m. von oben	(wasserführend)
Grauer Grand	13,50—13,65	desgl.

*) Scholz, Jahrb. d. K. preuss. geol. Landesanstalt für 1883, S. 449 ff.

Thoniger Sand	13,65—16,75 m. von oben	(wasserlos)
Geschiebemergel	76.75—70,0	(ebenso)
Grand	17,0—18,15	
Triebsand	18,15—24,0.	

Kreide wurde auch hier nicht erbohrt. Wie in Diedrichshagen zeigen sich auch hier zwei durch eine Sandschicht getrennte Mergelbänke.

Auch an der Ostküste von Jasmund ist wahrscheinlich durch den Druck des damaligen, von Nordosten kommenden Gletschereises wellenförmig gebogener unterdiluvialer Mergel zu erkennen und auch hier ist derselbe durch eine Kiesschicht, z. B. bei Dwassieden vom gelben oberdiluvialen Mergel getrennt, wird jedoch von der bei Bergen noch nicht angetroffenen Kreide unterlagert und ist mit dieser weiter nördlich, jenseits Sassnitz durch Verwerfungen gestört. — An der Ost- und Nordküste von Wittow können ähnliche Erscheinungen beobachtet werden. Hier äussern sich dieselben durch Ueberschiebungen von Flötzen anstehender Kreide über die Schichten des Diluviums.

Die Insel Usedom nebst der Insel Wollin schliesst sich im Allgemeinen in ihrem Charakter durchaus an denjenigen von Rügen sowie vom benachbarten Festland von Neuvorpommern an. Nur die etwa 3 Meilen breiten Sandablagerungen, welche die Niederung zwischen beiden Inseln anfüllen, machen eine Ausnahme und müssen als alluviale Ablagerungen betrachtet werden. —

Zur Ueberführung der durch den Südtheil der Insel Usedom gehenden Eisenbahnstrecke Ducherow- bez. Carnin-Swinemünde ist zunächst bei Carnin eine Brücke nöthig gewesen. Die zur Feststellung der Beschaffenheit des Untergrundes gemachten Bohrungen geben nur wenig Anhaltspunkte, da sie nur von den Küsten aus hineingespülten Sand und Grand trafen. Es zeigt nämlich das Bohrloch am Drehpfeiler der südöstlich vom Haltepunkte Carnin belegenen Peene-Brücke unter 2,73 Meter Wassertiefe feinen Sand 5,44, groben Sand 0,70 Meter mächtig. Aehnliche Verhältnisse zeigen auch die östlich und westlich des Pfeilers getriebenen Bohrlöcher, welche sich vom Pfeilerbohrloch nur dadurch

unterscheiden, dass von den vier westlich belegenen ein nach dem Festlande zu mächtiger werdendes, wahrscheinlich buchtartig in letzteres eingelagertes Torfmoor von wenigen Metern Stärke und darunter Grand (Kies), grössere Geschiebe führend, etwa 5—6 Meter mächtig, — von den östlich getriebenen Bohrlöchern dagegen kein Torfmoor, sondern unter einer Wassertiefe von 0,13 Meter im Osten bis 2,63 Meter im Westen nur feiner Sand getroffen wurde, auf welchen nach unten zu geschiebeführender Kies folgte, der die Stärke weniger Meter nicht überschritt. Tiefer nach unten zu sind die Bohrlöcher nicht fortgesetzt worden. —

Mehr Auskunft über den Untergrund der Insel Usedom ergeben einige Tiefbohrlöcher bei Swinemünde. Die Bohrprofile unter den Pfeilermitten der Drehbrücke bei Swinemünde zeigen nur Sand, und zwar das westliche Bohrloch unter etwa 2 Meter Wasser, sowie unter aufgeschüttetem Boden und Faschinen circa 3 Meter Torf, unter dem fester Sand liegt, welcher ebenfalls noch in einer Mächtigkeit von circa 6 Meter erbohrt wurde; das östliche Bohrloch unter Aufschüttung nur festen Sand in derselben Mächtigkeit. Man muss also annehmen, dass sowohl nach Osten als nach Westen zu man es mit Sandmassen zu thun hat, welche durch allmähliche Anhäufung der das südwestliche Ufer der Ostsee bildenden Dünensande entstanden und festgeworden sind.

Unter der Stadt Swinemünde ergaben sich folgende Bohrprofile:

1. Der sog. Stahlbrunnen, in neuester Zeit (seit ungefähr 1886) entdeckt und seines stark eisenhaltigen Wassers wegen als Gesundheitsquelle benutzt. Tiefe im Ganzen 23,3 Meter. Die Bohrung zeigte

Sand 18,6 Meter, unten Wasser führend:

„Schlick" 8,5 Meter, d. h. einen thonigen, schwarzblaugrauen Sand, wahrscheinlich einem alten von Sand überwehtem Torflager entstammend:

Geschiebemergel (entspr. Bank I Helmshagen) 3,2 Meter, mit einzelnen grösseren Geschieben, in Folge von Auswaschung ziemlich fett, ähnlich gewissen unterdiluvialen auf der Sohle ächter Geschiebemergel vorkommenden Thonen der Altmark:

Sand 4,0 Meter, weiss;

Geschiebemergel (Bank II) war nur angebohrt (unten wasserführend). Das eisenhaltige Stahlwasser wird zwischen beiden Geschiebemergel-Bänken [1]) gefunden.

Aehnliche Verhältnisse stellten sich ferner heraus am Gerichtsgebäude in der Färberstrasse.

Profil:	Sand	9 Meter;	
	Geschiebemergel	3 -	(oberes Flötz, unterdiluvial);
	Grand	5 -	(wasserführend);
	Geschiebemergel	3 -	(unteres Flötz);
	Gesammttiefe	20 Meter.	

Der Brunnen an der Dampfmaschine zur Betreibung der Werke für die electrische Beleuchtung der Stadt Swinemünde zeigt unter 10 Meter Grand wasserführenden unterdiluvialen Geschiebemergel.

Der einzige Punkt, welcher tiefere Schichten aufschloss, war ein am städtischen Schlachthause getriebenes Bohrloch, welches auch die einzige bisher aufgefundene Stelle der Insel Usedom repräsentirt, an welcher Kreide erbohrt wurde.

Hier fanden sich unter 15 Meter nach unten zu thonig werdendem Sande (sog. Schlick) 26 Meter unterdiluvialer blaugrauer Geschiebemergel und 46 Meter Kreide (deren Alter beim Mangel an Proben sich leider nicht bestimmen lässt), ohne dass sich Wasser ergab. Das Bohrloch selbst ist angeblich 87 Meter tief. Ein zweites Flötz der Kreide ist nicht erbohrt, dieselbe scheint also auf Usedom ähnlich wie auf Jasmund als anstehende kuppenförmig aufzuragen. —

An der Bollwerkstrasse in Swinemünde dagegen wurden durch Bohrung wieder zwei Flötze des erwähnten Diluvialmergels nachgewiesen. – Unter der Stadt überhaupt liegt eine wasserführende Schicht, welche sich von der Grenzstrasse aus von Westen nach Osten erstreckt und auf der Ostseite von der Swine aus gespeist zu werden scheint. —

Dass die im Bauhof-Hafen, für die Bahn Carnin-Swinemünde getriebenen Bohrlöcher unter Torf festen Sand nachweisen, ist ein Beweis dafür, dass sich die heutige Swine

1) Vergl. diese Mittheil. Jahrg. 11 1879 S. 68 ff. über die Bohrprofile bei Helmshagen und Grubenhagen, wo ebenfalls mehrere Bänke des unteren Diluvialmergels constatirt wurden.

durch erheblich mächtige, wahrscheinlich unter dem Einflusse der Ostsee-Stürme angehäufte Dünensandlagen, welche nach unten zu allmählich fester werden, durchzuarbeiten hatte. — Die wasserführende Schicht unter der Stadt liegt nach den von Herrn Brunnenmacher Böhm getriebenen Bohrlöchern in einer Tiefe von etwa 12 Metern, also auf dem obersten Geschiebemergelflötz und wird, wie gesagt, jedenfalls von der westlich liegenden Swine gespeist. —

Der 58,7 Meter hohe Golmberg, welcher ungefähr 3 Kilometer südwestlich von Swinemünde dicht an der Bahn Carnin-Swinemünde liegt und einen in der Gegend weitbekannten Aussichtspunkt bildet, besteht in seinen obersten Theilen aus Decksand. Die in letzteren hineinreichenden, den Berg vermuthlich unterlagernden gelben Mergel gehören jedenfalls noch dem oberen Diluvium an, während die in ihn hineingepresst erscheinenden feinen kalkhaltigen Sande mit Kreideschmitzen und die am Nordfusse des Golm auftretenden hellen Thone zum unteren Diluvium[1]) zu rechnen sind, sodass letzteres, wie auf Rügen, vermuthlich die Basis auf der Insel Usedom bildet.

Die Beschaffenheit des Bodens bei Carnin und bei Swinemünde kann Licht werfen auf die Entstehung der drei Odermündungen Peene, Swine und Dievenow überhaupt und auf die Zeit, in welcher die jetzige Oder sich von Frankfurt an nach Nordosten durchgearbeitet hat. Dies scheint erst nach erfolgter Ablagerung des Diluviums, also zu Beginn der Alluvialzeit vor sich gegangen zu sein. —

Wie die Weichsel bei Fordon, so besitzt auch die Oder bei Oderberg südlich von Stettin eine Biegung nach Nordost. Ebenso erschiene die Unter-Elbe, eigentlich die ursprüngliche Fortsetzung des Oderlaufs, in einer Thalsenke nördlich von Lauenburg, in der Gegend der Recknitz-Mündung, nach Nordost umgebogen, wenn schon hier kein stärkerer Wasserlauf gebildet wird. — Aehnliche Verhältnisse bietet die Weser vom Einflusse der Wümme bez. Hunte ab und endlich auch die Ems, obwohl hier die Biegung nach Nordost nicht mehr so characteristisch erscheint und eine mehr nördliche ist. Wahrscheinlich sind diese Flusslaufs-Gestaltungen durch ältere

1) Vergl. Scholz a. a. O. Gegend von Helmshagen bei Greifswald.

Thäler bedingt, in welche sich die genannten Flüsse später hinein arbeiteten. Eine Erklärung der Gründe ist zur Zeit bei dem Mangel an Specialaufnahmen noch nicht genauer zu geben. —

Was aber zunächst die Oder betrifft, so finden wir ihre ächte, eigentliche Fortsetzung im Spreethal von Frankfurt a. O. bis zur Havelmündung, wo sie in die Unterelbe übergeht. Ihre nordöstliche Biegung ist an der vom heutigen Finow-Kanal benutzten Senke zu erkennen. — Von hier bis nach Stettin ist der Character des Landes erst theilweise durch Special-Aufnahmen festgestellt, die sandigen Bildungen bei Stettin bis zum Haff aber lassen vermuthen, dass lediglich die genannten dünenartigen Sandanhäufungen sich ihr entgegenstellten. Erst nach Ueberwältigung derselben im Beginne der Alluvialzeit wurden die drei Mündungen der Peene, Swine und Dievenow gebildet. — Derartige sandige Bildungen lassen sich schon bei Wolgast erkennen, obschon weiter östlich bei Zinnowitz noch einmal durch den Geschiebemergel des Streckelbergs unterbrochen und setzen sich über die Odermündungen hinaus nach Osten zu bis in die Gegend von Wollin fort. Das ganze Gebiet scheint aus solchen ursprünglich lockeren Sandablagerungen zu bestehen, welche z. Thl., z. B. bei Misdroy auf der Insel Wollin von Torfmooren überlagert wurden. —

Einige Bohrlöcher in der Nähe von Misdroy welche von Herrn Böhm gestossen wurden, mögen hier noch erwähnt werden.

An der Nordseite von Misdroy wurde nur Sand bis zur Tiefe von ungefähr 24 Meter erbohrt. Auf der Südseite dagegen fand sich

Sand 5 Meter im Durchschnitt;
Torf 6 - - ;
Sand 10 - - .

Es folgte dann der blaugraue Geschiebemergel des untern Diluviums mit 2 Meter und eine ebenso zum untern Diluvium zu rechnende Grandschicht von 6—7 Meter Mächtigkeit.

In einem an der Wolliner Chaussee gelegenen Chausseehause westlich vom Jordansee traf man eine mit Geschieben durchsetzte Sandschicht von 13 Meter Mächtigkeit, darunter

aber wieder Geschiebemergel, ein Beweis, dass hier allmählich der obenerwähnte Diluvialcharacter des pommerschen Festlandes hervorzutreten beginnt, während sich noch weiter nach Osten zu ältere Schichten (des Tertiärs und der nach Behrens oberturonen Kreide) entwickeln.

Es erübrigt nun noch die Betrachtung der in Südschweden bei Ystadt, also am Nordufer der Ostsee für die dort anzulegende Wasserleitung getriebenen Tiefbohrlöcher, um auch auf der Nordküste der Ostsee die Uebereinstimmung der Schichten mit einem südlichen Küstentheile derselben und dadurch den Umstand wahrscheinlich zu machen, dass die heutige Ostsee wenigstens für den genannten Theil nur ein mit bisher noch unbekannten Schichten ausgefülltes Thal repräsentirt.

In Ystadt sind von Herrn Ingenieur Warnhöfer, welchem nebst Herrn Thiem wir auch die Anlage der hiesigen (Greifswalder) Wasserleitung zu verdanken haben, folgende Schichten, die durchaus den Habitus der auch auf der Südküste vorkommenden tragen, erbohrt worden und zwar in einer Entfernung von circa 1,7 Kilometer von der Ostseeküste:

1.	gelber Geschiebemergel mit sehr grossen Geschieben und etwa 1 Meter mächtiger Verwitterungsschicht von lehmigem Geschiebesand	2,80 Meter
2.	grauer unterdiluvialer Geschiebemergel mit grossen (granitischen) Geschieben	5,10 -
3.	grauer, grandiger trockener Sand	1,90 -
4.	grauer Grand, wasserführend, nach unten zu in Kies übergehend	5,20 -
5.	Schotter, d. h. grober Kies, stark wasserführend	7,40 -
6.	Kreideschlamm, mit kiesigem Sande aufgearbeitet	1,00 -
7.	Kreide, fast ohne Steine, stark wasserführend	28,20 -

Diese Kreide scheint also wenig Flint zu enthalten, war in ihren höheren Theilen bis 25,1 Meter Tiefe von oben weich, von da ab, vielleicht infolge von Kieselsäuregehalt sehr hart, so dass ein Weiterbohren zunächst nicht möglich war.

Zwei bei c. 34 Meter und bei c. 48,5 Meter Tiefe von oben getroffene Spalten waren besonders stark wasserführend und lieferten ca. 13 Secundenliter Wasser von etwa 14 Härtegraden (französ.).[1]) Die nachstehende Tabelle vergleicht mit diesen an der nördlichen Ostseeküste erbohrten Schichten diejenigen der Südküste von Rügen und vom Festlande von Neuvorpommern:

Südküste der Ostsee.						Nordküste.	
Festland von Neupommern: Stadt Greifswald, Wasserleitung bei Dietrichshagen und Helmshagen.		Insel Rügen (Gegend zwisch. Bergen und Putbus)		Insel Usedom (Swinemünde)		Ystadt in Schweden	
I. Alluvium.							
	Meter		Met.		Meter		Meter
Helmshagen	0,5-1,0			Sand	15,00		
II. Diluvium.							
a. Oberes.							
Decksand Geschiebem. (St. Greifsw.)	2,50	Decksand Geschiebemergel	4,30 6,00	fehlt	0,0 0,0	Decksand Geschiebemergel	1,00 1,80
b. Unteres.							
Aufgearbeitet. Geschiebem.	4,50	Geschiebemergel, ob. sehr sand.	1,50	Geschiebemergel	26,00	Geschiebem. (graublau, entspr. Bank I Helmsh.)	5,10
Wasserhaltiger Sand (Etage I)	8,00	Fehlt auf Rügen	4,25			Grauer Sand	1,90
Grauer grandiger Sand, wasserführ. (Etage II)	4,00	Triebsand	6,00			Sehr thoniger Sand (entspr. Bank II H.)	0.40
						Gelblich. Sand	4,60
Stark thonig. Triebsand (Bank I)	26,00					Schotter	7,60
III. Kreide.							
Nur am Martensberge erbohrt unter Geschiebem.	5,00	Auf Rügen bei Bergen nicht erbohrt		Wasser nicht gefunden	46,00	Aufgearbeiteter Kreideschlamm mit hies. Sande	1,00
						Kreide	28,00

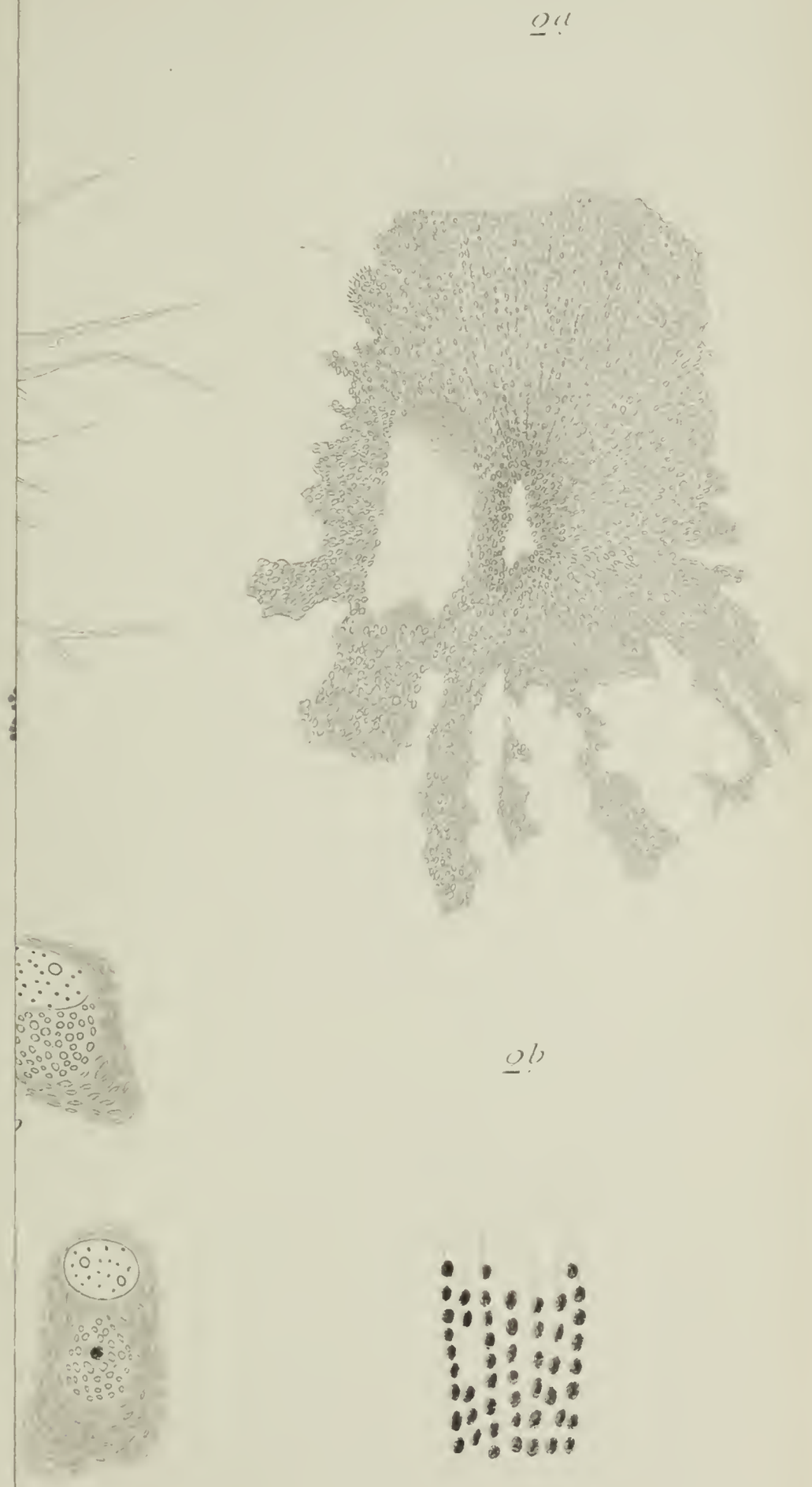
1) Nach einer gütigen schriftlichen Mittheilung des Herrn Dr. Deecke, welchem die Kreideablagerungen im südlichen Schweden specieller bekannt sind, gehört die Ystadter Kreide allem Anschein nach dem ober-

Stellt hiernach also, was ja die Wasseranfüllung zwischen Nord- und Südküste erkennen lässt, der südwestliche Theil der heutigen Ostsee, abgesehen von dessen Fortsetzung nach Nordosten, eine Thalsenke dar, so würde noch die Frage offen bleiben, ob dieses Thal schon zur Tertiärzeit vorgebildet wurde, oder ob es entweder zur Diluvialzeit durch das Eis ausgescheuert (vergl. hierüber die Ansichten Johnstrup's in Zeitschr. d. d. geol. Ges. Jahrg. 1874 S. 533 ff.), oder erst durch postglacialen Druck erzeugt wurde.

Jedenfalls aber kann diese Frage zunächst noch nicht entschieden werden, auch können die im Binnenlande und auf Rügen beobachteten Erscheinungen hierfür zur Zeit noch keinen sicheren Anhalt gewähren. —

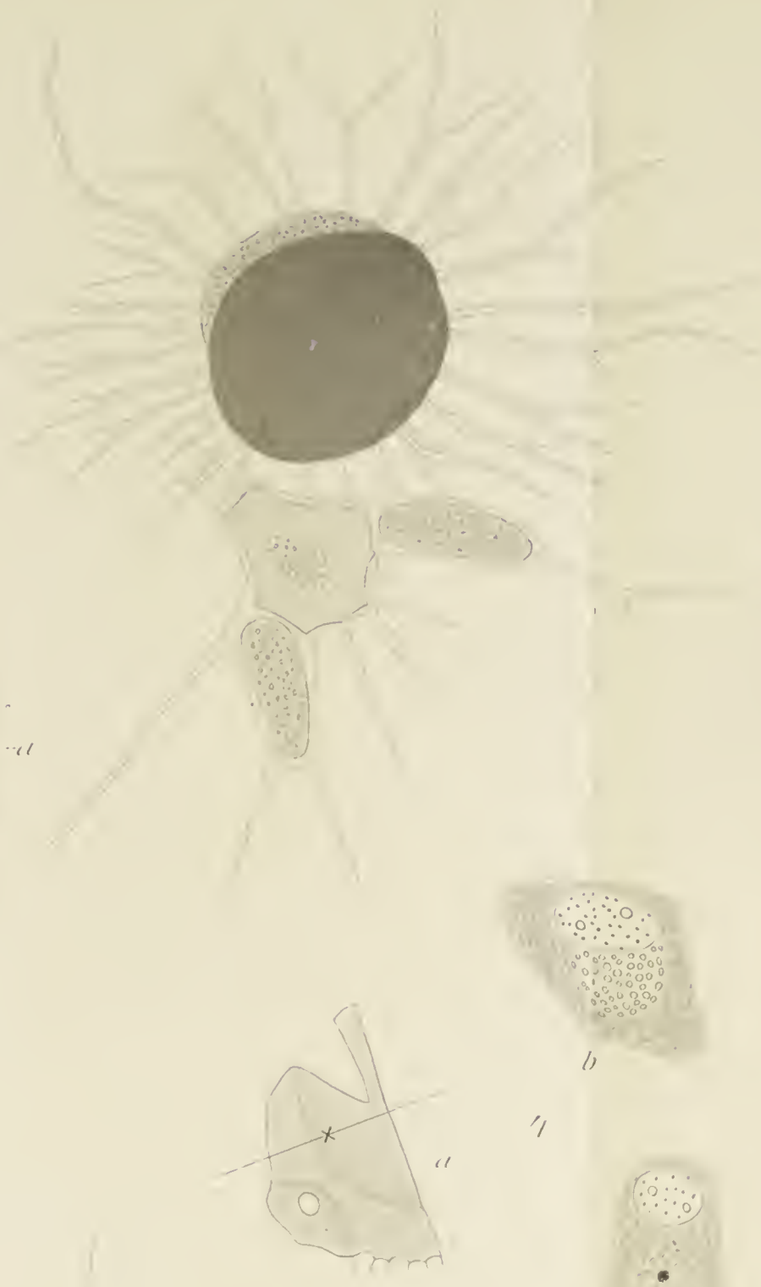
---

ten Senon (Danien) an, ist also jünger, als die Rügensche und wahrscheinlich Bryozoënkalk oder Limsten, da, wie der Genannte ferner mittheilt, die für die Rügensche Kreide bezeichnenden „Foraminiferen, Coccolithen, Sponziennadeln und Feuersteine in ihr fehlen, während massenhaft Bryozoën und Echinidenreste erscheinen". Berücksichtige man dabei, dass in der Gegend von Ystadt das Niveau der Belemn. mucronata als sog. Köpinge-Sandstein entwickelt und grün gefärbt sei, so würde die obige Deutung des Bohrbefundes recht wahrscheinlich. —


a
b

3.

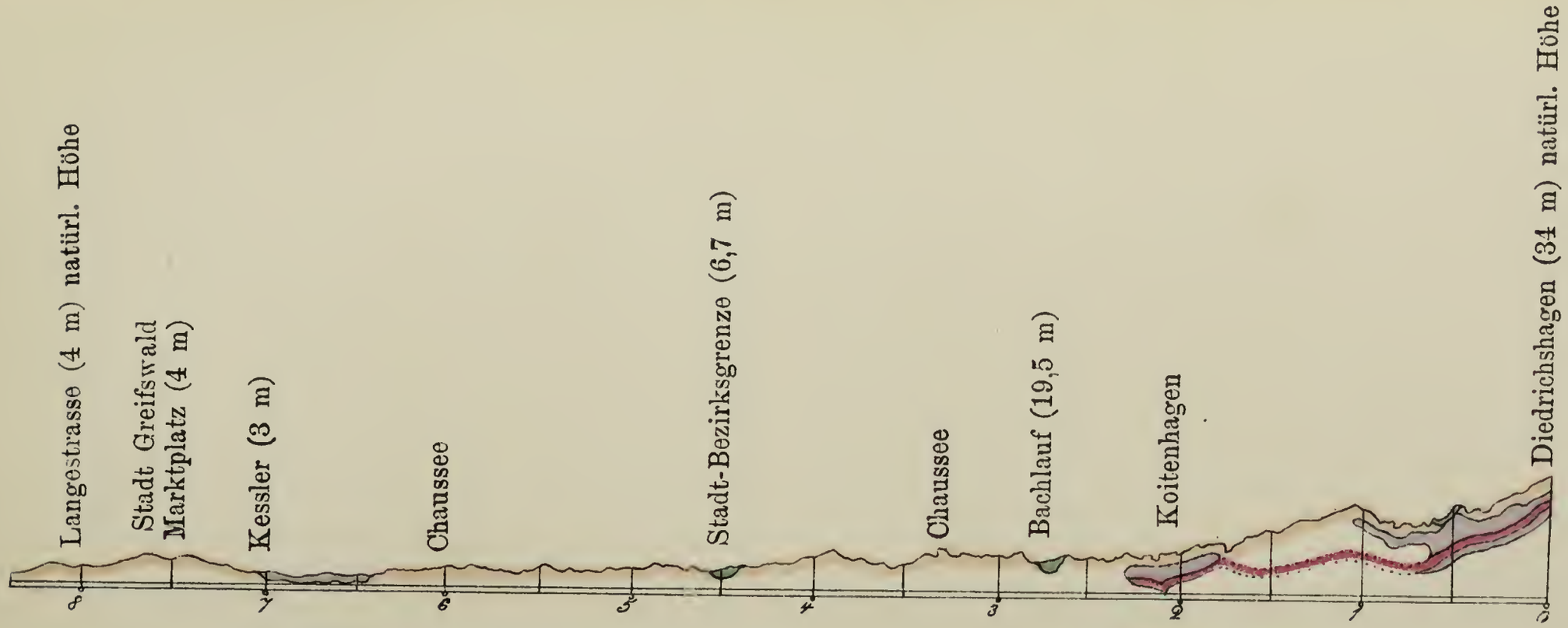
1.



2a

2b

Höhen-Profil vom Vetten-Thore in Greifswald bis zum Beginn der Wasserleitung



Horizontale = 0

Für die Länge = 1 : 50,000

Massstab

20fache Überhöhung

Farbenerklärung.

A. Alluvium — All-Torf und hum. Ablagerg.

B. Diluvium 1. — ∂ Geschiebemergel des oberen Diluviums.

2. — d Geschiebem. des unteren Diluviums.

3. — dg Grand und grandiger Sand des unteren Diluviums.

Mittheilungen

aus dem

naturwissenschaftlichen Verein

für

Neu-Vorpommern und Rügen

in

Greifswald.

Herausgegeben

vom

Vorstand.

Drei u. Zwanzigster Jahrgang.

1891.

Mit 1 Tafel.

BERLIN 1892.
R. Gaertner's Verlagsbuchhandlung
Hermann Heyfelder,
Schönebergerstrasse 26.

Inhalt.

Seite

Geschäftliche Mittheilungen:

Verzeichniss der Mitglieder im Jahre 1891 V

Rechnungsabschluss für das Jahr 1890 VIII

Sitzungs-Berichte IX

Wissenschaftliche Mittheilungen und Abhandlungen:

E. Cohen und W. Deecke, Ueber Geschiebe aus Neu-Vorpommern und Rügen 1

Bernh. Solger, Ueber Kernreihen im Myocard 85

H. Schulz, Einfacher Apparat zur Bestimmung der physiologischen Reactionszeit 95

Ludwig Holtz, Die Characeen Neuvorpommerns mit der Insel Rügen und der Insel Usedom 99

A. Oberbeck, Die elektrische Maschinenanlage des physikalischen Instituts der Universität Greifswald. Beschreibung und Untersuchung derselben 157

I.

Verzeichniss der Mitglieder des Naturwissenschaftlichen Vereins im Jahre 1892.

Andershof: Herr Dr. Kämmerer, Gutsbesitzer.

Greifswald:
- Abel, Buchdruckereibesitzer.
- Dr. Arndt, Professor.
- Graf Behr-Behrenhoff, Landrath.
- Dr. Baier, Professor und Geh. Reg.-Rath.
- Biel, H., Kaufmann.
- Bode, Oberlehrer und Professor.
- Buttmann, Land-Gerichts-Präsident.
- Dr. Cohen, Professor.
- Dr. Credner, Professor.
- Dr. Deecke, Privatdocent.
- Dr. Edler, Assistent.
- Dr. Eichstedt, Professor.
- Dr. Fischer, Oberlehrer und Professor.
- Friedrich, H., Rentier.
- Dr. Göze, kgl. Garteninspector.
- Graul, Rector und Stadtschulinspector.
- Dr. Grawitz, Professor.
- Dr. Gerstäcker, Professor.
- Dr. Holtz, Professor.
- Holtz, L., Assistent am Univers.-Museum.
- Kettner, Rathsherr.
- Krause, Gymnasiallehrer.

Greifswald: Herr Krey, Oberlehrer.
- Kunstmann, Apotheker.
- Dr. Landois, Professor u. Geh. Med.-Rath.
- Dr. Limpricht, Professor u. Geh. Reg.-Rath.
- Dr. Kruse, Assistent.
- Dr. Löffler, Professor.
- Dr. Loose, Rentier.
- Dr. Marsson, Rentier.
- Dr. Medem, Professor u. Landgerichts-Rath.
- Dr. Minnigerode, Professor.
- Dr. Möller, Privatdocent.
- Dr. Müller, Privatdocent.
- Dr. Mosler, Professor u. Geh. Med.-Rath.
- Dr. Nietner, Stabsarzt.
- Dr. Oberbeck, Professor.
- Ollmann, Rechtsanwalt u. Notar.
- Dr. Pernice, Professor u. Geh. Med.-Rath.
- Plötz, Schlossermeister.
- Dr. Freiherr von Preuschen, Professor.
- Riewaldt, Lehrer.
- Schmidt, Syndicus.
- Dr. Schmitz, Professor.
- Dr. Scholz, Professor.
- Schünemann, Gymnasiallehrer.
- Dr. Schulz, Professor.
- Dr. Schultze, Professor.
- Dr. Schwanert, Professor.
- Dr. Semmler, Privatdocent.
- Dr. Solger, Professor
- Stechert, Redacteur.
- Dr. Sommer, Professor.
- Dr. Strübing, pract. Arzt u. Professor.
- Dr. Thomé, Professor.
- Vogt, Rentier.
- Wagner, akadem. Oberförster.
- Dr. Weitzel, Oberlehrer u. Professor.

Gützkow-Wieck: Herr Dr. von Lepel, Gutsbesitzer.

Ranzin b. Züssow: - von Homeyer, Rittergutsbesitzer u. Oekonomie-Rath.

Schmoldow b. Gützkow: Herr von Behr, Kammerherr.
Stettin: - Graf Behr-Negendank, Excellenz, Ober-Präsident.

Durch den Tod hat der Verein 4 Mitglieder verloren:
Landgerichts-Präsident Buttmann.
Kammerherr Dr. v. Behr.
Prof. Dr. Scholz.
Rentier Dr. Marsson.

Vorstand für 1891:

Königl. Garteninspector Dr. Goeze, Vorsitzender.
Dr. Edler, Schriftführer.
Prof. Dr. Weitzel, Kassenführer.
Privatdocent Dr. Deecke, Bibliothekar.
Prof. Bode, Redacteur der Vereinsschrift.

II.

Rechnungsabschluss für das Jahr 1890.

Einnahmen.

1.	Beiträge von 78 Mitgliedern	390,— M.
2.	Zuschuss Sr. Excellenz des Herrn Cultusministers	300,— -
3.	Erlös aus dem Verkauf der Vereinsschrift (R. Gärtner'sche Buchhandlung in Berlin) . . .	44,55 -
4.	Sparkassenzinsen	13,20 -
5.	Kassenbestand vom Rechnungsjahre 1889 . . .	128,22 -
		875,97 M.

Ausgaben.

1.	Herstellung der Vereinsschrift Jahrgang 22 (1890)	519,11 M.
2.	Einbinden der Bücher der Bibliothek	54,10 -
3.	Dem Vereinsdiener	30,— -
4.	Anzeigen	35.40 -
5.	Porto	22,61 -
6.	Verschiedenes (Vorstellung eines Mannes, Ergänzung der Bibliothek durch Anschaffung von Büchern	19,20 -
		680,42 M.

Einnahmen	875,97 M.
Ausgaben	680,42 -
Kassenbestand beim Jahresschluss .	195,55 M.

III.

Sitzungs-Berichte.

Sitzung am 7. Januar.

Herr Prof. Dr. Cohen: Ueber die Ålands-Inseln und über die Beziehungen ihrer Gesteine zu den hiesigen Geschieben. (cf. dieses Heft S. 1.) Herr Dr. Müller sprach über eine Schlupfwespe, Agriotypus armatus, welche die merkwürdige Gewohnheit hat, unter das Wasser zu gehen und dort längere Zeit zu verweilen. Die Vermuthung, dass das Thier dies thut, um seine Eier an eine im Wasser lebende Insektenlarve abzulegen, wurde durch Kriechbaumer und v. Siebold bestätigt, und zwar fanden dieselben als Wirth Phryganiden aus der Familie der Sericostomiden. An mit Agriotypus behafteten Gehäusen erscheint, nachdem das Gehäuse behufs Verpuppung geschlossen, ein langer riemenartiger Fortsatz, welcher aus Gespinnst besteht. v. Siebold glaubte, dass dieser Fortsatz von der Phryganidenlarve herrührt und dass die Larve von einer übermässigen Spinnsucht befallen werde. Dagegen konnte der Vortragende nachweisen, dass der Fortsatz von der Schlupfwespenlarve gesponnen wird. Der naheliegende Schluss, dass der Fortsatz von irgend welcher Bedeutung für das Leben der Schlupfwespenlarve ist, wird durch den Versuch bestätigt. Schneidet man den Gehäusen den Fortsatz rechtzeitig ab, so sterben die Larven, im andern Falle schlüpfen dieselben aus. Wahrscheinlich vermittelt der Fortsatz die Athmung. Schliesslich berichtete Herr Dr. Goeze über ein neues Gemüse aus Japan. Die Pflanze gehört zu der auch in unserer deutschen Flora ziemlich zahlreich vertretenen Familie der Lippenblüthler (Labiaten) und zwar zu der Gattung Stachys, von welcher Stachys palustris, der Sumpf-Ziest, häufig als Unkraut in Gärten und

auf Feldern bei uns angetroffen wird. Die knollentragende Art aus Japan wurde zunächst als Stachys affinis beschrieben, später legte man ihr den Namen tuberifera bei; einige Autoren weisen nun darauf hin, dass St. affinis synonym mit St. palustris sei und ist diese Art über ganz Europa und einen grossen Theil von Nord-Asien und Nord-Amerika verbreitet. Auch unser Sumpf-Ziest trägt weisse, an Grösse jenen der japanischen Pflanze gleichkommende Knöllchen (die knollentragende Eigenschaft ist bei den Labiaten äusserst selten) und es scheint durchaus nicht unwahrscheinlich, dass sich dieselben durch jahrelange anhaltende Kultur zu dem schmackhaften Gemüse umgestaltet haben, welches der Franzose Paillieux im Jahre 1882 von Japan nach Europa einführte und zuerst als Crosnes bezeichnete (nach einer Lokalität bei Paris, wo der Anbau zuerst in grösserem Massstabe betrieben wurde). In Frankreich und England hat man sich seitdem dieser Kultur mit grossem Erfolge zugewandt und neuerdings hat dieselbe auch in Deutschland ihre Anhänger gefunden; Garteninspector Hampel in Koppotz erntete beispielsweise im verflossenen Jahre von 10 Kgr. Aussaat 1250 Kgr. Knollen und machen etwa 600 derselben ein Kilogramm aus. Ihre chemische Analyse weist auf den hohen Nährgehalt dieser Knöllchen hin, die gar verschiedenartig zubereitet ein ebenso gesundes wie schmackhaftes Gemüse abgeben. Auch Branntwein wird in ziemlich ergiebiger Weise aus diesen Stachys-Knollen gewonnen.

Sitzung am 4. Februar.

Herr Dr. v. Lepel sprach über einige elektrische Lichterscheinungen, die mit Hülfe der Influenzmaschine vor Augen geführt wurden. Zunächst gedachte der Vortragende einer schon von Saxtorph, später noch von Poggendorff und Rosetti studirten Erscheinung, welche man erhält, wenn eine Franklin'sche Tafel nur von einer Seite belegt ist, während man beide mit entgegengesetzten Elektricitäten ladet und an einer Stelle periodische Entladungen eintreten lässt. Interessant ist namentlich, dass die Erscheinung wechselt, jenachdem die eine Seite positive oder negative Elektricität

empfängt. Das Experiment sei von Roth kürzlich dahin modificirt worden, dass er die unbelegte Seite mit Paraffin tränkte und mittelst eines Zerstäubers mit Wassertropfen bedeckte, die dann während der Ladung schon zu kleinen schwach leuchtenden, von der Mitte nach der Peripherie hin sich bewegenden Fünkchen Veranlassung geben. Das Phänomen erklärt sich, weil die Wassertröpfchen von der Mitte der Ladungsstelle aus eine Abstossung erfahren und weil an jedem elektrischen Tröpfchen erfahrungsgemäss auch sonst ein kleiner elektrischer Büschel erscheint. Endlich zeigte der Vortragende, dass ein solches Rutschen elektrisirter und dadurch leuchtender Tröpfchen auch in der freien Luft erfolgen könne, wenn man nämlich zwei reichlich mit Wasser getränkte Stücke Fliesspapier einander gegenüberstellt und sie mit den Polen der Influenzmaschine verbindet. Der Vortragende meint, dass diese Erscheinung möglicherweise für das Studium der bisher noch nicht erklärten Kugelblitze von Interesse sei. Herr Prof. Holtz sprach darauf über elektrische Thermoskope, wozu der Thermomultiplikator, das Mikrotasimeter und das Bolometer zu rechnen wären, und erklärte namentlich die beiden letzteren noch ziemlich unbekannten Apparate, welche er in verschiedenen Formen vorführte. Zu jedem derselben gehört ein Galvanometer, eine Wheatstonesche Brücke und noch ein besonderes Instrument, welches in die Wheatstonesche Brücke eingeschaltet durch Temperaturveränderung seinen Widerstand ändert und so das Galvanometer zum Ausschlagen bringt. Beim Bolometer ist der empfindende Theil ein Stück dünnes Eisenblech, in welchem die Wärmestrahlung eine Erhöhung des Widerstandes bedingt, beim Mikrotasimeter ein Ebonitstäbchen, welches, sich verlängernd, den Widerstand eines Kohlencontactes durch stärkere Pressung kleiner macht. Der Vortragende hat die bisherige Form in sofern modificirt, als er dem Mikrotasimeter auch die äussere Form einer Thermosäule gab, indem er statt des Stäbchens ein rundes Ebonitscheibchen anwandte, dessen Mitte gegen den in der Kapsel angebrachten Contact wirkt und welches bei äusserer Bestrahlung sich krümmend den Widerstand grösser werden lässt. Bei diesem wie bei dem schon in Thermosäuleform bekannten Bolometer waren

die Wheatstoneschen Brücken am Fusse der Instrumente angebracht. Sodann berichtete Herr Prof. Schulz über ein von ihm beobachtetes Spinnennetz, welches insofern interessant war, als es erkennen liess, dass die Spinne bei der Anlage des Netzes örtliche Schwierigkeiten sehr geschickt zu überwinden gewusst hat. Im Anschluss hieran wurden noch von mehreren Mitgliedern Beispiele dafür angeführt, dass zuweilen selbst ganz niedrig stehende Thiere in ihrem Verhalten eine unverkennbare Ueberlegung zeigen. Zum Schluss machte Herr Dr. Deecke eine kurze Mittheilung über ein römisches Wunderzeichen, nämlich über das vom „sprechenden Ochsen". Dasselbe ist neuerdings als eine unterirdische Schallerscheinung bei Erdbeben gedeutet worden. Vortragender spricht sich dahin aus, dass es sich in den überlieferten Fällen wohl nur um eine den Alten unerklärliche Unruhe der Thiere in Folge vorlaufender Erdbebenwellen oder schwacher, dem Menschen z. Th. nicht bemerkbarer Stösse handele.

Sitzung am 4. März.

Herr Prof. Dr. Löffler: Ueber die Bacterien. Der Vortragende führte aus, dass er dem ihm vom Herrn Vorsitzenden des naturwissenschaftlichen Vereins geäusserten Wunsche, einen allgemeinen Ueberblick über die Lehre von den Bacterien zu geben, gern gefolgt sei. Heute spräche Jedermann von den Bacterien, vor einem Jahrzehnte habe man selbst in vielen wissenschaftlichen Kreisen nur dunkle Vorstellungen von dieser Klasse von Wesen gehabt. Viele glauben deshalb, dass die Bacterien erst in neuester Zeit entdeckt seien. Dem sei jedoch nicht so. Entdeckt seien sie bereits im 17. Jahrhundert durch den berühmten Micrographen Antony van Leeuwenhoek, welcher sie im Jahre 1683 mit senem einfachen, nur aus einer sehr kleinen Glaslinse bestehenden Mikroskope in dem Zahnschleim gesehen, gezeichnet und genau beschrieben habe. Gute Abbildungen habe dann 100 Jahre später, 1786, der berühmte dänische Forscher Otto Friedrich Müller geliefert in seinem Werke über die Infusionsthierchen, von ihm rühre auch der erste Klassificationsversuch her. Nachher seien sie weiter studirt von dem

deutschen Forscher Gottfried Ehrenberg, von dem Franzosen Dujardin und dem Schweizer Perty. Der Botaniker Ferd. Cohn habe zuerst die Ansicht geäussert, dass sie wegen der grossen Analogie, welche sie mit niederen Algen böten, nicht zu den Thieren, sondern zu den Pflanzen zu rechnen seien. Der berühmte Chemiker Louis Pasteur habe auf ihre gewaltige Bedeutung im Haushalte der Natur hingewiesen. Sie seien die Ursache aller Zersetzungen organischen Materials. Ohne sie würde die ganze Erde von thierischen und pflanzlichen Cadavern bedeckt, überhaupt die Existenz lebender Wesen unmöglich sein. Pasteur habe auch gefunden, dass es unter diesen niedersten Wesen gewisse Arten gäbe, welche ohne den Sauerstoff der Luft zu gedeihen und dabei eine lebhafte Gährthätigkeit zu vermitteln vermöchten, wie z. B. die beweglichen Vibrionen der Buttersäure-Gährung. Die morphologische Uebereinstimmung der beweglichen Buttersäure-Vibrionen mit den zuerst von Pollender und unabhängig von diesem von Davaine und Roger im Blute milzbrandiger Thiere aufgefundenen unbeweglichen Stäbchen habe Davaine auf den Gedanken gebracht, dass diese Stäbchen ebenso die Ursache des Milzbrandes sein könnten, wie jene Vibrionen die Ursache der Buttersäuregährung. Robert Koch habe dann nachgewiesen, dass jene unbeweglichen glashellen Stäbchen unter bestimmten Bedingungen zu Fäden auswüchsen und in denselben kleine ovale, stark lichtbrechende Körperchen, Sporen, erzeugten und dass man mit kleinsten Mengen solcher Kulturen die Krankheit bei empfänglichen Thieren durch Impfung hervorrufen könne. Auf Pasteurs Schultern stehend habe der englische Chirurg Joseph Lister seine antiseptische Wundbehandlung durchgeführt. Ebenso wie die Zersetzungen ausserhalb des Körpers nur durch solche niedersten Organismen entständen, seien auch die Wundinfectionskrankheiten durch von aussen in die Wunden hineingelangende Keime veranlasst. Robert Koch habe wiederum die erste sichere wissenschaftliche experimentelle Bestätigung dieser Anschauung geliefert, indem er nachgewiesen habe, dass eine Anzahl künstlich erzeugbarer Wundinfectionskrankheiten jede durch ein morphologisch und biologisch genau charakterisirtes Lebewesen veranlasst sei.

Nunmehr sei die Bedeutung der Bacterien als Krankheitserreger in den Vordergrund des Interesses getreten. Den gewaltigsten Fortschritt habe die Kenntniss dieser Erreger aber dadurch gemacht, dass Robert Koch zuverlässige Methoden des Nachweises dieser Organismen in den Geweben und der Reinkultur derselben ausserhalb des Körpers aufgefunden habe. Die Entdeckung des Tuberkelbacillus, des Rotzbacillus, des Cholerabacillus, des Typhusbacillus, des Diphtheriebacillus und vieler anderer pathogener Organismen sei das Ergebniss der Einführung dieser neuen Methoden. Der Vortragende erörtert dann weiter die Grösse, die Formen und den Bau der Bacterien. An einer Reihe von Photogrammen demonstrirt er die mannigfaltigen Bewegungsorgane, mit welchen, wie er mit Hülfe einer besonderen Färbungsmethode nachgewiesen, die verschiedenen beweglichen Arten ausgestattet sind. Er bespricht ferner die Art des Wachsthums und die Bildung der Dauerformen. Die verschiedenen Methoden der Untersuchung, die Beobachtung im hängenden Tropfen, die Färbungen mit Anilinfarben, werden erläutert und alsdann die Kulturmethoden in Nährgelatine, das Platten- und Stellröhrchenverfahren, auf Nähr-Agaragar, auf gekochten Kartoffeln, und auf erstarrtem Blutserum demonstrirt, auch die Methoden der Kultur der Anaëroben-Bacterien kurz skizzirt. In grossen Zügen wird weiterhin die Wirkungsweise der Bacterien, sowohl auf das todte Substrat, die saprophytische, als auch auf den lebenden Körper, die parasitische dargelegt, sowie die Bildung der verschiedenen Stoffwechselprodukte, Säuren, Ammoniake, Farbstoffe, Giftstoffe (Ptomaine), erläutert. Einzelne pathogene Erreger werden dann etwas eingehender, namentlich in Bezug auf ihre Verbreitungsweise besprochen und im Anschluss daran die Vernichtung der Erreger ausserhalb des Körpers mit Hülfe der physikalischen Desinfectionsmittel, des Kochens, Behandelns mit strömendem Wasserdampf von 100.° und gespanntem Dampf einerseits und mit chemischen Agentien, Sublimat $1^0/_{00}$, Carbolsäure $5^0/_0$, Carbol-Schwefelsäure, Kalk, Chlorkalk u. s. w. andererseits erörtert. Zum Schlusse gedenkt der Vortragende der epochemachenden Entdeckung Robert Koch's, dem es nun zum ersten Male gelungen, einen

pathogenen Keim, und zwar den bei weitem wichtigsten von allen, den Tuberkelbacillus, im lebenden Körper mit Erfolg zu bekämpfen, eine Entdeckung, welche zu den weitgehendsten Hoffnungen für die Zukunft berechtige.

Sitzung am 1. April.

Herr Prof. Holtz: Ueber die elektrischen Eigenschaften der Flamme. Dieselben sind vielfach untersucht und insonderheit ist die Elektricitätserregung in der Flamme eingehend geprüft. Schon Volta fand, dass bei Verbrennungsprozessen Elektricität entstehe; später zeigte Pouillot, dass die Axe der Flamme negativ, der Mantel positiv elektrisch sei, während Hankel nachwies, dass noch ein zweiter Gegensatz bestehe, dass nämlich die Spitze negativ und der Fuss der Flamme positiv elektrisch sei. Beides lässt sich leicht mittelst eingetauchter Drähte und mit Hülfe eines Elektroskops und eines Condensators beweisen, wobei man jedoch, wenn man die Lage der Drähte etwas ändert, zum Theil recht abweichende Angaben erhalten kann. Es entsteht nämlich, wie Busch mit einem sehr empfindlichen Multiplicator zeigte, bei dieser Gelegenheit gleichzeitig ein Thermostrom, welcher die natürliche Elektricitätsbewegung modifizirt, d. h. zum Theil schwächen, zum Theil verstärken kann. Der Vortragende meint, dass kleine leuchtende Glasflammen die fragliche Elektricitätserregung am deutlichsten zeigen, zumal wenn der eine Draht sie in mittlerer Höhe ringförmig umgiebt, der andere bis fast auf die Ebene des Ringes von oben in die Flamme getaucht ist. Der Vortragende zeigte neben solcher Vorrichtung zugleich eine neuerdings angefertigte Flammenkette, welche aus acht derartigen Elementen bestand, indem immer der Ringdraht der einen Flamme mit dem Spitzendraht der nächsten verbunden war. Die verstärkte elektroskopische Wirkung dokumentirte, wie schon Elster und Geitel an einem ähnlichen Apparate zeigten, dass sie nach Art galvanischer Ketten funktionirt. Andere Experimente bezogen sich auf die Bewegungen, welche eine Flamme gegenüber einem elektrischen Körper zeigt. Schon Kuthbertson und Brande zeigten zu Anfang unseres Jahrhunderts, dass Flammen stärker von negativ als von positiv

elektrischen Kugeln angezogen werden. Besonders auffallend verhält sich eine leuchtende Gasflamme, wenn ihr Brenner mit dem negativen Conductor einer Elektrisirmaschine communicirt. Die Spitze biegt sich um und schlägt nach dem Brenner zurück, wie wenn sie positiv elektrisch wäre. Vielleicht ist sie es dadurch, dass sich von den beiden Eigenelektricitäten die negative leichter in die Luft zerstreut, vielleicht wird sie es erst durch die Influenzwirkung des Brenners, der negativ elektrisch die gleichnamige Elektricität abstösst, und so deren Zerstreuung bewirkt. Endlich wurde noch gezeigt, dass eine Flamme sich auch nach Art eines elektrischen Pendels zwischen zwei entgegengesetzten elektrischen Körpern bewegen kann. Hiernach theilte Herr Dr. Deecke eine Reihe von Erscheinungen mit, welche an den vom Appenin herabströmenden Wassern zu beobachten sind. Zunächst wurde ein kurzer Ueberblick über das Flusssystem der ganzen Halbinsel gegeben. Dann gelangte die ausserordentliche Schotterführung aller Wasseradern zur Besprechung und wurde auf die fast vollständige Entwaldung des Landes und das leicht zerfallende, wenig widerstandsfähige Material der Berge zurückgeführt. Diese Schwemmwasser bringen die verschiedensten Unzuträglichkeiten mit sich. Die Höhen der Küsten versanden oder es bilden sich langgestreckte Dünen, hinter welchem Sümpfe mit Fieber erregenden Ausdünstungen entstehen. Ausserdem werden manche Hochthäler durch lokale Schotteranhäufungen an ihrem Ausgange und die dadurch bewirkte Aufstauung der Regenwasser zu Seen oder ausgedehnten sumpfigen Territorien umgewandelt, welche trocken zu legen seit alter Zeit unternommen, mehrfach missglückt und schliesslich gelungen ist. Als Beispiele wurden die Gegenden nordöstlich des Vesuv, der Lago di Celano, der alte Fuciner See und schliesslich das hydrographisch hochinteressante Val di Chiana genannt. Alsdann behandelte Redner die im Kalkgebiet fliessenden Gewässer, die Höhlen und die Tuffabsätze am Rande des Gebirges. Tropfsteinhöhlen und lange unterirdische Flussläufe finden sich besonders in der Ferra d'Otranto. Bemerkenswerth ist auch der Sarno bei Nocera, welcher schon im Oberlaufe vollständig versickert und erst am Rande des Appenins auf dem

grossen Bruche wieder zur Oberfläche emporsteigt. Derselbe Fluss liefert die Kalktuffe, welche den alten Pompejanern als Hauptbaustein dienten und auch jetzt eifrig gebrochen werden. Dabei ersetzt sich in 3—4 Jahren der Verbrauch in den Gruben ganz von selbst. Endlich wurde die Wasserleitung von Neapel erwähnt und der Plan einer solchen besprochen, welche heinahe an der Westküste beginnend unter der Wasserscheide mittelst eines Tunnels hindurchgeleitet die Terra di Bari und den Tavogliere di Puglia mit Wasser versehen soll. Die Stadt Neapel bezieht ihr Wasser aus grosser Entfernung über 40 Kilometer weit her. Der Aquaduct überschreitet tiefe Thäler und durchbohrt in mehreren Tunneln Bergrücken. Das andere Project ist noch grossartiger. Die Ausführung soll 120 Mill. Frks. kosten, doch hofft man durch das zugeleitete Wasser die Ertragsfähigkeit der Ländereien an der Ostküste auf das Dreifache zu steigern und dadurch nicht nur die Zinsen zu decken, sondern auch das Anlagekapital in verhältnissmässig kurzer Zeit zu decken.

Sitzung am 6. Mai.

Herr Professor Dr. Grawitz: Ueber Aktinomykose (Strahlenpilzkrankheit). Der Vortrag lautet auszugsweise: Die Krankheit, über welche ich mir heute eine kurze Mittheilung erlaube, ist, so zu sagen, eine Erfindung der Neuzeit, da ihr Name und ihr eigentliches Wesen erst im Jahre 1877 näher bekannt geworden sind. Vor dieser Zeit war es eine den Thierärzten geläufige Erfahrung, dass an den Kiefern von Rindern und Ziegen zuweilen Geschwülste vorkamen, welche erhebliche Verdickungen verursachten, zum Theil von weicher Beschaffenheit, zum grossen Theil aber unter Bildung von wirklichem Knochengewebe, sodass dieser eigenthümlichen Gewächse in dem 1863 erschienenen Werke von Virchow „über die krankhaften Geschwülste“ unter demjenigen Kapitel Erwähnung geschehen ist, in welchem die Knochengeschwülste oder Osteoidchondrome abgehandelt sind. Im Jahre 1877 machte nun Bollinger in München, der damals Lehrer an der Thierarzneischule war, die Entdeckung, dass diese früher zu den krebsähnlichen, echten Geschwülsten

gerechneten Auftreibungen an den Kiefern der Rinder in ihren weichen Abschnitten eigenthümliche, mohnkorngrosse rundliche Körperchen enthielten von gelblicher Farbe und etwas bröcklicher Beschaffenheit. Bollinger brachte die Körperchen unter das Mikroskop, und fand darin eigenartige Gebilde pilzlicher Natur, welche mit Fäden von strahliger Anordnung versehen waren, sodass von einem Mittelpunkt die Fäden und deren kolbige oder keulenförmige Anschwellungen nach allen Richtungen sternförmig ausliefen. Da eine Bakterienart von diesem eigenthümlichen Bau anderweit nicht bekannt war, so legte ihr Bollinger den Namen des Strahlenpilzes (griechisch Aktinomyzes) bei, welcher sich seitdem sowohl für den Pilz als auch für die durch ihn bedingte Krankheit (Aktinomykose) erhalten hat. Durch diese Entdeckung wurden also die Kieferngeschwülste, von welchen ich ein paar Exemplare aus der alten Eldenaer Sammlung mitgebracht habe, von dem Gebiete der Geschwülste abgetrennt, und dem Kapitel der Pilzkrankheiten angereiht. Kurze Zeit später beobachtete Dr. James Israel, Chirurg am jüdischen Krankenhause zu Berlin, kurz hintereinander mehrere Fälle von Eiterungen beim Menschen, welche ursprünglich in der Gegend der Unterkiefer begonnen hatten, sich allmählich auf den Hals und dann auf innere Organe ausgebreitet hatten, sodass die Kranken unter dem Bilde des Eiterfiebers gestorben waren. In den zahlreichen Abscessen namentlich der Leber fand nun Israel eigenthümliche, kleine, gelbe Körnchen, welche bei mikroskopischer Untersuchung sehr kleine Mikrokokken, kurze Fäden von strahlenförmiger Anordnung und eigenthümliche kolbige Gebilde enthielten. Israel brachte wiederholt seine Präparate zu Prof. Virchow, wo ich Gelegenheit hatte, diese ersten am Menschen gemachten Befunde eingehend zu untersuchen, ohne dass es damals gelungen wäre, über den Charakter des eigenthümlichen Pilzes genaueres zu ermitteln. Bemerkenswerth ist, dass Langenbeck, welchem ebenfalls die Körnchen mit ihrem auffallenden mikroskopischen Inhalt vorgelegt wurden, sich entsann, dass er volle 22 Jahre früher einmal in dem Eiter eines Abscesses beim Menschen ähnliche Gebilde gesehen hatte; er hatte 1845 Zeichnungen davon angefertigt,

und ein Vergleich derselben mit den Präparaten von Israel liess keinen Zweifel darüber, dass es sich um den gleichen Befund handelte. Eine weitere Bearbeitung veranstaltete ungefähr zur gleichen Zeit Ponfick in Göttingen, welcher wohl zuerst unter gleichzeitiger Erforschung der Präparate an Rindern und an Menschen feststellte, dass die Pilze, welche Bollinger in den Kieferngeschwülsten gefunden hatte, dieselben oder äusserst nahe verwandte Organismen seien, wie diejenigen, welche Israel in dem menschlichen Eiter gefunden hatte, und so ergab sich, dass ein und derselbe Pilz bei Thieren grössere Gewebswucherungen, bei Menschen Entzündungen mit Uebergang in Eiterung erregte. Einige Zeit darauf ist dann von Bollinger, welcher mittlerweile Professor der Pathologie in München geworden war, ein höchst bemerkenswerther Befund mitgetheilt, welcher lehrte, dass in dem Gehirn eines Menschen eine Geschwulst entstanden war, welche ähnlich den bei Thieren beobachteten sich als eine durch den Strahlenpilz bedingte Wucherung herausstellte. — Der weitere Nachweis über die Identität der Pilzart bei Menschen und Thieren ist dann später theils durch Uebertragungen, theils durch Reinculturen erbracht worden. Die Culturen des Pilzes, welche anfänglich auf erhebliche Schwierigkeiten stiessen, sind zuerst in befriedigender Weise von Bostroem in Giessen ausgeführt worden. Kürzlich hat J. Israel, der Erfinder der Aktinomykose beim Menschen, in der Berliner medicinischen Gesellschaft berichtet, dass es ihm gelungen sei, den Pilz aus menschlichem Eiter zu züchten, und erfolgreich auf Kaninchen zu übertragen, welche dann eben solche Knoten mit Pilzkörnen in ihren Bauchorganen zeigten, wie sie bei Rindern im Kiefer vorkommen. — Von besonderer Wichtigkeit ist nun die Frage, wodurch diese eigenthümliche Krankheit bei Menschen und Thieren grade an den Kiefern und in der Nähe der Zähne zuerst auftritt. Bei Thieren hat man zuweilen die ersten Knoten um Kornähren herum entstehen sehen, welche beim Fressen sich in Zunge oder Zahnfleisch der Rinder eingebohrt hatten. Ein höchst bemerkenswerther Fall ähnlicher Art ist vor längeren Jahren bei einem Kinde beobachtet worden, welches an einem grossen Eiterheerde hinter der

Speiseröhre gestorben war. Die Sektion zeigte damals, dass das Kind eine Kornähre verschluckt hatte, dass dieselbe im Rachen stecken geblieben war, und dass von hier aus die Eiterung hinter Rachen und Speiseröhre weiter gegriffen hatte. Seit man hierauf aufmerksam geworden ist, hat sich nun schon wiederholt mit Sicherheit feststellen lassen, dass die Krankheit durch Kauen von Kornähren oder Verschlucken der spitzen Grannen entweder im Mund, oder im Rachen oder auch im Darm ihren Anfang genommen hat, und es ist nicht lange her, dass Herr Professor Helferich hierselbst zwei Männer operirt hat, bei welchen eine aktinomykotische Eiterung vom Blinddarm auf die Bauchdecken übergegangen war. Eine im vorigen Jahre in Triest ausgeführte Untersuchung von Vittorio Liebmann liefert nun den Schlussstein zu den bisherigen Erfahrungen. Liebmann säte Weizen, Gerste, Bohnen in Blumentöpfe und brachte Culturen vom Strahlenpilz in die Erde. Die Pflanzen entwickelten sich anscheinend vollkommen normal, bei mikroskopischer Untersuchung zeigte sich aber in den verschiedensten Theilen eine Wucherung des Strahlenpilzes. Die Versuche sind von solcher Wichtigkeit, dass es ein dringendes Erforderniss ist, dieselben auf ihre Richtigkeit zu prüfen. In jedem Falle aber reichen die bisher in grosser Zahl an Menschen und Thieren gemachten Erfahrungen vollkommen aus, um die nicht nur bei Kindern sondern auch bei Erwachsenen weit verbreitete Unart, Aehren oder abgeriebene Getreidekörner mit den anhaftenden Grannen in den Mund zu nehmen und zu kauen, als eine höchst gefahrvolle zu bezeichnen. Ich würde es als einen erheblichen praktischen Gewinn betrachten, wenn diese kurzen Mittheilungen unter den Anwesenden und vielleicht auch in weiteren Kreisen die Anregung geben möchte, vor der besagten Unart dringlich zu warnen, da man den Aehren nicht ansehen kann, ob die Pilze darinnen enthalten sind, und da es jedenfalls feststeht, dass schon zahlreiche Menschen dadurch sich schwere Erkrankungen zugefügt, oder gar ihr Leben eingebüsst haben.

Hierauf zeigte Herr Professor Oberbeck einige für das physikalische Institut neu angeschaffte akustische Apparate von R. König in Paris vor. Es waren dies erstlich

ein Satz von kurzen cylindrischen Stahlstäbchen, welcher dazu dient, die Empfindung des menschlichen Ohrs für sehr hohe Töne zu prüfen; ferner ein Satz von rechteckigen Stahlstäbchen, die nur dann zum Tönen zu bringen sind, wenn sie in ihren Knotenpunkten unterstützt werden. Ebenfalls von König bezogen ist eine Zungenpfeife, welche die Einrichtung hat, dass man ihren Ton einerseits durch verschiedene Lamellen, die eingesetzt werden können, andrerseits durch aufzusetzende Metallröhren zu verändern vermag. Die Pfeife tönt nur dann, wenn die Schwingungen der Luft in der Pfeife und in der Röhre nicht wesentlich differiren. Ausserdem wurde noch eine von der Reichsanstalt geaichte Normalstimmgabel aus Wolframstahl demonstrirt.

Sitzung am 3. Juli.

Herr Prof. Dr. H. Schulz: Demonstration eines Apparats zur Bestimmung der physiologischen Reactionszeit. (cf. dieses Heft S. 95.) Herr Prof. Dr. Arndt: Ueber gewisse Farbenbildungen bei Menschen und Thieren.

Sitzung am 1. Juli.

Herr Prof. Dr. Oberbeck: Beschreibung der elektrischen Anlage des physikalischen Instituts. (cf. dieses Heft S. 157.)

Sitzung am 11. November.

Herr L. Holtz: Die Characeen Neuvorpommerns mit der Insel Rügen und der Insel Usedom. (cf. dieses Heft S. 99.)

Sitzung am 2. December.

Herr Prof. Dr. Oberbeck: Ueber allotropes Silber. Der Vortragende besprach die gewöhnlichen Methoden, Glasplatten und dergl. zu versilbern, und bemerkte, dass er sich bemüht habe, dünne Silberschichten zur Herstellung von

Widerständen für den elektrischen Strom zu verwenden. Dies habe sich aber nicht bewährt, da die Widerstände solcher Schichten zuerst schnell und dann langsamer abnehmen und erst nach ungefähr zwei Jahren einen einigermassen konstanten Werth annehmen. Diese auffallende Erscheinung habe den Vortragenden veranlasst, mit dem von dem Amerikaner Lea entdeckten allotropen Silber ähnliche Versuche anzustellen, die noch überraschendere Resultate ergaben, insofern sich die Widerstände in ganz kurzer Zeit bedeutend veränderten. Ausführlich wurden die verschiedenen Arten und die Herstellungsweise des allotropen Silbers, wie sie Lea beschrieben hat, angegeben und durch eine grosse Anzahl von Proben veranschaulicht. Je nachdem man zur Herstellung dieses Silbers verschiedene organische Substanzen, wie Seignettesalz, Dextrin, Tannin verwendet, erhält man verschiedene Färbungen desselben, so dass man von Goldsilber, von grünem und blauem Silber sprechen kann. Durch verschiedene Mittel, wie durch Druck, durch Erwärmen oder durch Behandeln mit bestimmten Chemikalien lässt sich das Silber wieder in gewöhnliches überführen. Alles dies ist aber auch von wesentlichem Einfluss auf den Widerstand. Das allotropische Silber leitet den Strom schlecht, je mehr es sich aber dem gewöhnlichen nähert, um so geringer wird der Widerstand. In hohem Masse ist derselbe auch von der Feuchtigkeit abhängig; bestimmt man den Widerstand einer Silberschicht, die auf Papier aufgetragen ist und sich im Exsiccator befunden hat, unmittelbar nach dem Herausnehmen aus demselben und behaucht dann das Silber, so nimmt sein Widerstand plötzlich ganz enorm zu.

Das Verzeichniss der Akademien, Vereine und Gesellschaften, mit denen der Verein im Schriften-Austausch steht und die im Jahre 1891 eingegangenen Schriften werden im nächsten Heft mitgetheilt werden.

Über Geschiebe aus Neu-Vorpommern und Rügen.

Von

E. Cohen und W. Deecke.

Pommersche Diluvialgeschiebe haben bisher in der geologischen Literatur kaum ernstliche Beachtung gefunden. Während in Mecklenburg durch Geinitz, in der Mark durch Berendt, Dames und Klockmann, in der Provinz Preussen durch Jentzsch, Noetling und Schroeder viel gesammelt und manches Interessante gefunden wurde, beschränken sich die Angaben über das zwischenliegende pommersche Gebiet auf wenige zusammenhangslose Notizen.[1]) Auch schien diese

---

R. Andree: Zur Kenntniss der Juragеschiebe von Stettin und Königsberg. Z. d. D. g. G. 1860. XII. 573.

G. Berendt: Über das Vorkommen von marinem Unteroligocän in Zietzow bei Rügenwalde und über die mitteleuropäische Phosphoritzone der Kreideformation. Ibid. 1879. XXXI. 799.

G. Berendt, W. Dames und F. Klockmann: Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin. Zur Erläuterung der geologischen Uebersichtskarte der Umgegend von Berlin im Massstabe 1:100000. 1885. 111—112. Ältere Ausgabe von G. Berendt und W. Dames 1880. 89 und 91.

E. Boll: Beitrag zur Kenntniss der silurischen Cephalopoden im norddeutschen Diluvium und in den angrenzenden Lagern Schwedens. Archiv d. Vereins d. Freunde f. Naturgesch. in Mecklenburg 1857. XI. 73.

E. Bornhöft: Der Greifswalder Bodden. II. Jahresber. d. geograph. Gesellsch. zu Greifswald 1885. 26—28.

v. Carnall: Nordische Blöcke zwischen Pasewalk und Ueckermünde. Z. d. D. g. G. 1852. IV. 610.

Lücke unserer Kenntniss wohl nicht gerade von besonderer Bedeutung, da man ja über die benachbarten Provinzen genügend orientirt war und kaum mehr als eine Bestätigung bereits gewonnener Resultate erwarten konnte. Im allgemeinen ist dies auch richtig; denn soweit wir nach unsern bisherigen Aufsammlungen zu schliessen berechtigt sind, scheinen wesentliche Unterschiede in der Geschiebeführung Pommerns und der angrenzenden Gebiete nicht vorhanden zu sein.

W. Dames: Über cambrische Diluvialgeschiebe. Ibid. 1879. XXXI. 220.

W. Deecke: Über ein grösseres Wealdengeschiebe im Diluvium bei Lobbe auf Mönchgut (Rügen) Mitth. aus d. naturwiss. Ver. f. Neu-Vorpommern und Rügen. 1888. XX. 153.

— Über ein Geschiebe mit *Aegoceras capricornu* Schloth. von Ueckermünde. Ibid. 1887. XIX. 37.

G. Forchhammer: Om de geognostiske Forhold i en Deel af Sjelland og Naboeöerne. Vidensk. Selsk. phys. og math. Skr. Kjöbenhavn 1823. II. 279.

E. Geinitz: V. Beitrag zur Geologie Mecklenburgs. Archiv d. Vereins d. Freunde f. Naturgesch. in Mecklenburg 1882. XXXVI. 49.

H. R. Göppert: Über die in der Geschiebeformation vorkommenden versteinten Hölzer. Z. d. D. g. G. 1862. XIV. 551.

C. Gottsche: Über die diluviale Verbreitung tertiärer Geschiebe. Ibid. 1886. XXXVIII. 247.

— Dolomitgeschiebe von Schönkirchen. Ibid. 1885. XXXVII. 1031.

F. v. Hagenow: Über die versteinerungsführenden Gerölle Pommerns. Z. d. D. g. G. 1850. II. 262

— Tertiärconchylien von Sagard. Ibid. 263.

A. Helland: Über die glacialen Bildungen der nordeuropäischen Ebene. Ibid. 1879. XXXI. 87 u. 88.

A. Jentzsch: Beiträge zum Ausbau der Glazialhypothese in ihrer Anwendung auf Norddeutschland. Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanstalt und Bergakademie für 1884. 438. Berlin 1885.

F. Klockmann: Charakteristische Diabas- und Gabbro-Typen unter den norddeutschen Diluvialgeschieben. Ibid. 1885. 322—346. Berlin 1886.

B. Kosmann: Geschiebegranit von Reetz. Z. d. D. g. G. 1874. XXVI. 616.

— Über nordische Diluvialgeschiebe von Neuhaus bei Greiffenhagen (Pommern). Ibid. 1875. XXVII. 481.

G. Kowalewski: Materialien zur Geologie Pommerns. Jahresber. d. Vereins f. Erdkunde zu Stettin 1887. 83.

L. Loock: Über die jurassischen Diluvial-Geschiebe Mecklenburgs. Archiv d. Vereins d. Freunde f. Naturgesch. in Meckl. 1887. XLI. 55.

Wenn wir trotzdem die Untersuchung von Geschieben unserer Provinz in Angriff genommen haben, so geschah es nicht, um möglichst viele Gesteinsarten oder Schichten und Fossilien nachzuweisen, sondern nur, um an einzelnen Beispielen, d. h. an grösseren, zusammengehörigen Geschiebegruppen zu prüfen, ob dieselben sich auf bestimmte Ursprungsgebiete beziehen und zur Bestimmung der Eisbewegung verwenden lassen.

Wir gingen von der Erwägung aus, dass zur Erreichung dieses Zweckes ebensogut wie Sedimente auch massige Gesteine zu verwenden seien. Dieselben haben bisher im Vergleich mit ersteren eine verhältnissmässig stiefmütterliche Behandlung von Seiten der Geologen erfahren. Meistens begnügte man sich mit kurzen Angaben wie Åsbydiabas, Öjediabas, Elfdalporphyr, Stockholmsgranit etc., ohne im einzelnen genauer zu prüfen, ob die fraglichen Gesteine denn auch wirklich zu den genannten Vorkommnissen gehören. Einen Fortschritt stellen zweifellos die Arbeiten von E. Geinitz, A. Seeck, M. Neef, F. Klockmann u. A. dar, weil in ihnen auch die mikroskopische Beschaffenheit der Geschiebe Berücksichtigung findet. Aber auch diese Untersuchungen leiden an dem Übelstande, dass sie ohne genügendes skandinavisches Vergleichsmaterial angestellt sind, so dass man trotz der genauen Detailbeschreibung oft im Zweifel bleibt,

---

L. Meyn: Über Bodenbeschaffenheit auf Rügen. Z. d. D. g. G. 1850. II. 263.
Preussner: Profil im Kalkofenthal auf Rügen. Ibid 1886. XXXVIII. 243.
— Geschiebe von Swinerhöft (Wollin). Ibid. 480.
A. Remelé: Catalog der beim internationalen Geologenkongresse im September und Oktober 1885 ausgestellten Geschiebesammlung. Berlin 1885. Nr. 38, 201, 255, 258a u. b, 264, 273.
— Vorlage eines zum *Trinucleus*-Schiefer gehörenden Diluvialgeschiebes Z. d. D. g. G. 1886. XXXVIII. 243.
F. Roemer: Lethaea erratica. Palaeont. Abh. v. Dames u. Kayser. 1885. II. Heft 5.
G. Rose: Geschiebe von Wollin. Z. d. D. g. G. 1866. XVIII. 388.
— Über ein grosses Granitgeschiebe in Pommern. Ibid. 1872. XXIV. 419.
J. Roth: Über ein Diluvialgeschiebe mit Gletscherstreifung von Misdroy. Ibid. 1872. XXIV. 175.
F. Wahnschaffe: Vgl. De Geer: Über die zweite Ausbreitung des skandinavischen Landeises. Ibid. 1885. XXXVII. 204 Anm. 2.

ob der Vergleich ein zutreffender ist oder nicht. Nach dieser Richtung lassen sich also trotz der ausgedehnten Geschiebeliteratur noch mancherlei Ergänzungen erwarten.

Erste Bedingung für den Erfolg einer derartigen Arbeit war natürlich, möglichst viel von Skandinavien und skandinavischen Gesteinen aus eigener Anschauung kennen zu lernen und möglichst viel Vergleichsmaterial zu sammeln. Da es bei der Ausdehnung jener Länder nicht ausführbar ist, dieselben auch nur einigermassen vollständig kennen zu lernen, so beschränkten wir uns vorläufig auf Theile von Schonen, Blekinge, Bohuslän, Westgotland und Dalarne, auf die Gegenden von Stockholm, Upsala und Sala, auf Bornholm, die Ålandsinseln und einen kleinen Theil der finnischen Küste bei Åbo. Wenn der Aufenthalt in manchen dieser Gebiete auch nur kurz war, so genügte derselbe doch, um eine umfangreiche Sammlung typischer Gesteine, je in einer grösseren Zahl von Varietäten zusammenzubringen, welche sich zur Bestimmung einer immerhin nicht unbeträchtlichen Zahl von Geschieben als ausreichend erwies.

Mit Ausnahme der Provinzen Schonen, Bohuslän und Westgotland, welche wir in erster Linie ihrer mannigfaltig entwickelten Schichtgesteine wegen besuchten, treten in den übrigen namhaft gemachten Gegenden vorzugsweise massige Gesteine auf. Letzteren mussten wir aber deswegen unsere besondere Aufmerksamkeit widmen, weil sich bald herausstellte, dass die krystallinen Schiefer und manche Sedimente zu wenige charakteristische Merkmale bieten und ausserdem in gleicher Entwickelung an weit entlegenen Punkten der skandinavischen Halbinsel vorkommen. Es lag daher nahe, zunächst die ausgedehnten Granitstöcke von Stockholm und Upsala, die Rapakiwis und Porphyre der Ålandsinseln, die Quarzporphyr- und Diabasdecken in Dalarne zum Vergleich heranzuziehen, Felsarten, welche einen sehr bezeichnenden Habitus besitzen, und deren verschiedene Varietäten leicht wieder zu erkennen sind. Hinzukommt, dass diese Gesteine — wenigstens zum Theil — trotz erheblicher Verbreitung auf einem im Verhältniss zu der ganzen skandinavischen Masse doch nur beschränktem Areal anstehen. Auch ist für die stockförmigen Vorkommnisse jedenfalls nicht anzunehmen, dass mit ihnen identische

Gesteine früher noch an anderen Punkten vorgekommen und hier durch die Gletscher vollständig denudirt worden sind.

Solche Gesteine sind daher in ganz besonderem Grade geeignet, als Leitgeschiebe zu dienen und die Flussrichtung des Eises zu bestimmen, vielleicht in höherem Grade als irgend welche silurischen Sedimente, auf die man ja sonst ein so grosses Gewicht zu legen pflegt. Denn wenn man jetzt auch wirklich an einer Stelle Skandinaviens eine Schicht anstehend findet, welche faunistisch und petrographisch mit einzelnen Geschieben Norddeutschlands übereinstimmt, so ist noch keineswegs damit bewiesen, dass nun die Heimath aller gleichalterigen diluvialen Blöcke in dieser Gegend zu suchen ist. Im Gegentheil, an diesem Punkte ist jene Schicht noch vorhanden, kann also nur in geringem Grade vom Eise zerstört sein und diluviales Material geliefert haben. Vielmehr muss man die Heimath solcher Geschiebe vorzugsweise in den jetzt denudirten oder vom Meere eingenommenen Gegenden suchen, weil die gewaltige Masse des transportirten Materials auch eine gewaltige Abtragung voraussetzt. Bestätigt wird dies durch die neueren Untersuchungen der schwedischen Geologen, welche Silur in einzelnen Schollen längs des norwegischen Grenzgebirges allmählig bis nach Lappland hinauf verfolgt haben, woraus zusammen mit den isolirten Partien des mittleren Schwedens und Finlands eine ursprüngliche vollständige Bedeckung der skandinavischen Masse durch paläozoisches Sediment zu folgern ist. Welches nun aber die Vertheilung und Faciesentwickelung dieses zerstörten Schichtencomplexes war, in welcher Weise derselbe zwischen dem im Osten und Westen noch vorhandenen Silur vermittelte, das wird sich wohl kaum in befriedigender Weise feststellen lassen. Demgemäss wird auch die Ursprungsbestimmung eines jeglichen silurischen Geschiebes immer eine sehr unsichere bleiben.

Die massigen Gesteine dagegen pflegen in Form von Stöcken oder Decken an engere Gebiete gebunden zu sein und innerhalb derselben charakteristische Merkmale zu zeigen, welche in verwandten Vorkommen zwar in ähnlicher, aber selten in genau gleicher Weise auftreten. Zur Unterscheidung genügen solche Abweichungen meistens, wenn auch Aus-

nahmen natürlich nicht fehlen. Ausserdem sind die massigen Gesteine sicherlich nicht in demselben Grade wie die Sedimente der Abtragung zum Opfer gefallen; einerseits in Folge ihrer grösseren Widerstandsfähigkeit, andererseits weil sie zum Theil dem Grundgebirge eingelagert sind und in noch höherem Grade waren, wodurch sie besser geschützt blieben. Hinzukommt, dass eben durch die Abrasion ausgedehntere Partien freigelegt wurden und dadurch ein allseitiges Studium erleichtert, ja in vielen Fällen erst ermöglicht wird.

Die im folgenden beschriebenen Gesteine wurden zum Theil in der Umgebung von Greifswald (Wasserleitungsgraben von Dietrichshagen, Sandgruben von Jeeser und Mökow), oder an der Ostküste von Rügen (bei Binz, Göhren, Lobbe, Thiessow), auf Hiddensee, dem Ruden und der Greifswalder Oie von uns gesammelt. Einige Stücke wurden von Bornhöft der hiesigen Sammlung einverleibt, welcher bei seiner Untersuchung des Greifswalder Boddens auch die Geschiebe berücksichtigte. Der grösste Theil der massigen Gesteine wurde jedoch dem Material entnommen, welches für Rechnung mehrerer hiesigen Geschäftshäuser im Greifswalder Bodden und an der Ostküste von Rügen vom Grunde der See heraufgeholt oder, wie der technische Ausdruck lautet, gezangt wird. Diese gezangten, vielfach recht umfangreichen Blöcke werden zu Fundament-, Trottoir- und Pflastersteinen zerhauen und liefern ein reiches Material der verschiedenartigsten krystallinen Gesteine.

Bei dieser Art des Sammelns liess sich allerdings in der Mehrzahl der Fälle nicht mit Sicherheit das Lager der einzelnen Geschiebe — d. h. ob sie der sogen. unteren oder oberen Moräne entstammen — feststellen. Selbst bei den auf Rügen, am Fusse oder Abhang der Diluvialkerne von Göhren, Lobbe und Thiessow gefundenen Stücken war dies nicht immer möglich. Es erscheint jedoch nach verschiedener Richtung für unser Gebiet von keiner Bedeutung, ob man das ursprüngliche Lager der einzelnen Blöcke kennt oder nicht. Man pflegt allerdings an den genannten Vorgebirgen einen gelbbraunen oberen und einen dunkel blaugrauen unteren Geschiebemergel zu unterscheiden, aber es ist noch keineswegs sicher, ob diese beiden Lagen in der That ver-

schiedenalterige Bildungen sind, oder ob nicht ihr einziger wesentlicher Unterschied — die abweichende Färbung — nur als eine Verwitterungserscheinung aufzufassen ist. Denn sonstige Differenzen, sei es in der petrographischen Beschaffenheit, sei es in der Geschiebeführung, haben sich bisher nicht nachweisen lassen. Ferner ist das Lager auch für die von uns erhaltenen Resultate ganz ohne Belang, da sich, wie wir sehen werden, aus den mit Sicherheit identificirten Geschieben nur eine Transportrichtung ergibt. Der Hauptmasse nach entstammt übrigens unser Material sicherlich dem unteren Niveau, welches allein längs der rügenschen Ostküste im Bereiche der Wellen (über und unter dem Spiegel der See) auftritt und daher allein beständigen Auswaschungen ausgesetzt ist.

Die Behandlung der Geschiebe wird nun derart erfolgen, dass wir erst die Gesteine der Ålandsinseln, dann diejenigen des mittleren Schwedens, endlich die Bornholmer Vorkommen eingehend besprechen, Sedimente anderer Gegenden dagegen nur bei der Zusammenfassung soweit berücksichtigen, als es die Erörterung der Resultate erfordert. Bei jeder Gesteinsgruppe wird die wichtigste Literatur vorausgeschickt; darauf folgt die makro- und mikroskopische Beschreibung der zum Vergleich herangezogenen skandinavischen Gesteine. Dieselbe soll keine irgendwie erschöpfende Bearbeitung des Materials darstellen, sondern nur diejenigen Anhaltspunkte liefern, welche geeignet erscheinen, auch Anderen die Identification zu erleichtern. Bei den Geschieben werden nur solche Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung angeführt, welche nach irgend welcher Richtung Abweichungen vom Vergleichsmaterial zeigen. Den Schluss bildet die Verbreitung der betreffenden Gesteine in Skandinavien, ihr Vorkommen als Geschiebe in unserer Gegend und, soweit es sich aus der Literatur mit genügender Sicherheit ermitteln liess, in der norddeutschen Tiefebene überhaupt. Allerdings bedarf es noch mancher localen Untersuchung, bevor sich ein Bild von der Verbreitung der Blöcke entwerfen lässt.

Den Hauptwerth unserer Untersuchung legen wir, wie hier noch besonders betont werden mag, darauf, dass wir nur das berücksichtigen, was nach dem sorgfältigsten Vergleich

nach allen Richtungen und demgemäss mit der grössten überhaupt erreichbaren Sicherheit als identificirbar angesehen werden kann.

Ålandsinseln.

Literatur:

F. J. Wiik: Öfverblick af södra Finlands geologi. Geolog. Fören. i Stockholm Förh. 1874. III. 191—193.

— Bidrag till Ålands geologi. Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förh. Helsingfors 1877—78. XX. 41—44.

G. De Geer: Några ord om bergarterna på Åland och flyttblocken derifrån. Geol. Fören. i Stockholm Förh. 1881. V. 473—484.

Hj. Lundbohm: Geschiebe aus der Umgegend von Königsberg in Ostpreussen. Schriften d. physik.-ökonom. Gesellsch. zu Königsberg i Pr. 1888. XXIX. 27—31.

J. J. Sederholm: Från Ålandsrapakivins västra gräns. Geol. Fören. i Stockholm Förh. 1890. XII. 460—470.

B. Frosterus och J. J. Sederholm: Beskrifning till Kartbladet Nr. 17. Finström. Finlands Geologiska Undersökning 1890. 14—28.

K. A. Moberg: Beskrifning till Kartbladet Nr. 16. Kumlinge. Ibid. 1890. 19—22.

J. J. Sederholm: Über die finnländischen Rapakiwigesteine. Tschermak's mineralog. u. petrograph. Mitth. 1891. XII. 1—31.

An dem Aufbau der Ålandsinseln betheiligen sich — abgesehen von den glacialen Bildungen — massige Gesteine und krystalline Schiefer. Letztere, im wesentlichen aus Glimmergneissen mit Einlagerungen von Hornblendegneiss, Granatgneiss und Kalkstein bestehend, treten vorzugsweise im östlichen Theil der Inselgruppe auf; von ganz untergeordneter Verbreitung wurden sie neuerdings von J. J. Sederholm auch an der Westseite der Insel Eckerö, nahe der westlichen Grenze der massigen Gesteine nachgewiesen.[1]) Diese krystallinen Schiefer werden hier keine weitere Berücksichtigung finden: einerseits, weil uns nur verhältnissmässig geringfügiges Material zu Gebote steht; andererseits, weil dieselben nicht hinreichend charakteristisch erscheinen, um einen auch nur einigermassen zuverlässigen Vergleich zu gestatten.

---

1) Från Ålandsrapakivins västra gräns l. c.

Die massigen Gesteine dagegen, welche sich zunächst — um den genetischen Zusammenhang zum Ausdruck zu bringen — als rapakiwiartige Gesteine zusammenfassen lassen, bieten für unseren Zweck das denkbar günstigste Material. Obwohl letztere nämlich derart variiren, dass man kaum zwei Handstücke in geringer Entfernung von einander schlagen kann, welche vollständig identisch erscheinen, ist doch der allgemeine Habitus ein so ähnlicher und charakteristischer, dass man die Zugehörigkeit eines Geschiebes zu der Gruppe sofort mit Sicherheit erkennt. Allen ist eine röthliche bis ziegelrothe Färbung gemeinsam, eine ausserordentliche Neigung zu porphyrischer oder porphyrartiger Structur, Überwiegen der Hornblende unter den basischen Gemengtheilen, mikropegmatitische Verwachsung von Quarz und Feldspath, bei porphyrischer Structur Umsäumung der Quarzeinsprenglinge durch Hornblende, bei porphyrartiger Umrandung der grossen Orthoklaskrystalle durch Plagioklas. Charakteristisch für das gesammte Massiv ist auch die grosse Armuth an echten Gesteinsgängen, sowie an pegmatitischen Bildungen, wie sie uns wenigstens aus keinem anderen so ausgedehnten Gebiet granitischer Gesteine bekannt ist; ferner das Fehlen jeglicher schiefrigen Structurformen oder anderer auf Druck zurückführbarer Phänomene, wie dies auch Sederholm mit Schärfe hervorhebt. Allerdings treten rapakiwiartige Gesteine auch auf dem Festland von Finland in ansehnlicher Verbreitung auf, jedoch nach dem allerdings geringfügigen uns vorliegenden Vergleichsmaterial aus der Gegend von Wiborg und ganz besonders nach der Beschreibung von Sederholm mit einem so abweichenden Habitus, dass eine Verwechselung im allgemeinen ausgeschlossen sein dürfte. Hervorgehoben zu werden verdient schliesslich, dass die Åländer rapakiwiartigen Gesteine sich durch Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen den Einfluss der Atmosphärilien auszeichnen, im Gegensatz zu manchen Varietäten des Rapakiwi auf dem Festland von Finland. Sowohl die Felsen auf Åland erscheinen durchweg frisch, als auch die Geschiebe, welche in so grosser Zahl in unserer Gegend auftreten.

Unter den massigen Gesteinen der Ålandsinseln lassen sich drei Hauptgruppen ungezwungen unterscheiden: Rapakiwi

(Ålandsrapakiwi), Granit (Ålandsgranit), Granitporphyr (Ålandsporphyr), welche auch von allen älteren Autoren getrennt worden sind. Dieselben stehen aber durch Übergänge in so inniger Beziehung zu einander, dass wir zu der Überzeugung gelangten, es liege eine im wesentlichen geologisch einheitliche Eruptivmasse vor, deren Entstehung wir uns in ähnlicher Weise denken, wie sie einer von uns früher für das granitische Gebiet des Odenwaldes angenommen hat[1]), d. h. wir sind der Ansicht, dass kein wesentlicher Theil des Gebirges selbständige Eruptionen darstellt, zwischen denen längere Ruhepausen lagen, sondern dass Nachschübe des gleichen Materials in die theilweise verfestigten und bei der Erstarrung contrahirten älteren emporgehobenen Massen stattgefunden haben. Dadurch würde sich erklären, dass gelegentlich schärfere Grenzen auftreten, welche an gang- oder stockförmige Massen denken lassen, dass aber ein solcher scheinbarer Gang oder Stock an andern Punkten allmählig in das benachbarte Gestein übergeht. Scharf begrenzte gangförmige Massen, welche Frosterus und Sederholm vereinzelt anführen, haben wir an den von uns besuchten Punkten nicht mit Sicherheit beobachten können. Zu einer ähnlichen Auffassung der Beziehungen der rapakiwiartigen Gesteine zu einander und der Art ihrer Entstehung scheinen uns auch die beiden eben genannten Forscher gelangt zu sein[2]); in den weiteren Folgerungen können wir jedoch nicht mit ihnen übereinstimmen, und wir können daher nicht umhin, letztere kurz zu berühren, wenn auch derartige Betrachtungen dem Zweck dieser Arbeit fern liegen.

Wir sind der Ansicht, dass die krystallinen Schiefer durch Verwerfungen von im allgemeinen nordsüdlicher Richtung begrenzt und als gesunkene Schollen aufzufassen sind, d. h in Grabenversenkungen liegen, in denen sie durch ihre tiefere Lage vor der Erosion geschützt blieben. Dafür scheinen uns zu sprechen: die zonenförmige Verbreitung, die Wiederholung

---

1) E. W. Benecke und E. Cohen: Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg 37—38.

2) Beskrifning till Kartbladet Finström l. c. 14; Über die finnländischen Rapakiwigesteine l. c. 15.

im Auftreten jüngerer massigen Gesteine weiter östlich auf den Schären der finländischen Küste und wohl auch die ziemlich unvermittelt sich einstellenden bedeutenderen Tiefen des Delet-Fjords, sowie des Ålands Hafs zwischen Åland und der schwedischen Küste.[1]) Die Åländer Rapakiwigesteine scheinen uns dagegen einen lakkolithartigen Gesteinskörper zu repräsentiren, welcher ursprünglich von krystallinen Schiefern bedeckt war, horstartig stehen geblieben ist und durch die Erosion freigelegt wurde. Sederholm ist anderer Ansicht. Derselbe nimmt an, dass der von den massigen Gesteinen eingenommene Theil einem Senkungsgebiet entspricht: „unter einer theilweise oder vollständig erstarrten Decke konnten die Grabensenkungen weiter fortgehen, wobei sich in dem so entstehenden Hohlraum fortlaufend neues Magma ergoss".[2])

Diese recht künstliche Hypothese scheint aus dem Wunsche hervorgegangen zu sein, die eigenartigen Structurverhältnisse der Rapakiwigesteine mit der Annahme von Rosenbusch in Einklang zu bringen, dass den „Tiefengesteinen" und „Ergussgesteinen" constante Structurverhältnisse zukommen, so dass man aus letzteren im allgemeinen auf die Art der Entstehung schliessen könne. Wenn Sederholm zu dem Resultat gelangt, dass die Rapakiwigesteine der Ålandsinseln in ihrer Gesammtheit eine Zwischenstellung zwischen effusiven und abyssischen Typen einnehmen, so stimmen wir damit vollständig überein, nicht aber mit der Folgerung, dass das Rapakiwimagma auf den Ålandsinseln zum Theil sich über die Erdoberfläche ergossen habe, zum Theil als Tiefengestein erstarrt sei. Seine Gründe sind augenscheinlich vorwiegend petrographische; als geologische Begründung kommt wohl nur der Hinweis auf den Quarzporphyr von Hogland ernstlich in Betracht. Nach der Beschreibung und kartographischen Darstellung von Ramsay und nach den Beziehungen zu Tuffen und Labradorporphyriten lassen sich dieselben jedoch schwerlich direct mit den sogenannten Porphyren

---

1) Während im Åland-Archipel Tiefen zwischen 6 und 27 M. im allgemeinen herrschen, steigen dieselben im Delet-Fjord bis 82, im Ålands Haf bis 226 M.

2) Über die finnländischen Rapakiwigesteine l. c. 30.

Ålands vergleichen, welche an allen von uns besuchten Punkten nur eine granitporphyrische Facies des Rapakiwi darstellen. Die gesammten massigen Gesteine der Ålandsinseln machen im Gegentheil durchaus den Eindruck eines einheitlichen geologischen Körpers von gleichartiger Entstehung und zeigen fast ausnahmslos ganz unabhängig von der sonstigen Art der Ausbildung Mikropegmatitstructur; ein etwas reichlicheres Auftreten der letzteren oder eine etwas innigere Verwachsung, wie es im allgemeinen den Granitporphyren zukommt, kann doch kaum von irgend welcher genetischen Bedeutung sein.[1]) Wenn auch „Tiefengesteinen" und „Ergussgesteinen" in der Regel -- aber auch nur in der Regel — eine bestimmte Structur zukommt, so lässt sich doch unserer Ansicht nach aus letzterer nicht mit irgend welcher Sicherheit auf die Art der Entstehung schliessen. Es ist ja immerhin möglich, dass die rapakiwiartigen Gesteine der Ålandsinseln in einem relativ hohen Niveau erstarrt sind; aber nach ihrem ganzen geologischen Auftreten scheinen sie uns zweifellos zu den granitischen Gesteinen zu gehören, d. h. zu solchen, welche in der Tiefe verfestigt und erst durch Erosion an die Oberfläche getreten sind. Wir möchten im Gegensatz zu Sederholm gerade die Åländer Rapakiwigesteine mit zu denjenigen Vorkommnissen rechnen, welche beweisen, dass geologisches Auftreten und Structurverhältnisse sich nicht derart decken, wie es in neuerer Zeit vielfach angenommen zu werden scheint.

Wenn es sich lediglich darum handelt, Geschiebe zu identificiren, dürfte die obige Eintheilung in drei Hauptgruppen genügen. Frosterus und Sederholm unterscheiden noch: Rapakiwiartigen Granit; Quarzporphyrartigen Rapakiwi; Hagagranit; Ålandsgranophyr.

1. Ålandsrapakiwi.

Als Rapakiwi fassen wir alle diejenigen granitischen Gesteine der Ålandsinseln zusammen, welche bei porphyrartiger

1) Das Auftreten von Mikropegmatitstructur ist unserer Ansicht nach überhaupt nicht im Rosenbusch'schen Sinne genetisch zu verwerthen, da dieselbe sowohl in Graniten, als auch in Granitporphyren und Quarzporphyren häufig vorkommt, also in allen drei Hauptgruppen, welche Rosenbusch unterscheidet.

Structur eine hinreichend grobkörnige Grundmasse besitzen, um die Bestandtheile derselben auch ohne Hülfe des Mikroskops erkennen zu lassen, und in welchen die porphyrartig hervortretenden gerundeten Orthoklase durch Plagioklas umsäumt werden, wenn auch diese Umsäumung local stark zurücktreten kann. Doch bleibt auch im letzteren Fall der Gesammthabitus im wesentlichen unverändert und genügend charakteristisch.

Der Ålandsrapakiwi in diesem Sinne ist in der Regel von gleichmässig dunkel fleischrother Farbe mit geringen Nüancirungen ins Gelbliche, Bräunliche oder Ziegelrothe; nur local und, wie es scheint, auch dann untergeordnet, treten lichtere Färbungen auf, welche besonders an losen Blöcken in der Gegend von Mariehamn beobachtet wurden. Die grossen Orthoklase besitzen meist die gleiche Farbe, wie die Hauptgesteinsmasse und heben sich daher von letzterer wenig scharf ab; auch die Plagioklashüllen sind zuweilen von sehr ähnlicher Färbung trotz des kaum je fehlenden Stichs ins Grünliche, so dass es dann einer genaueren Betrachtung bedarf, um die charakteristische Rapakiwistructur zu erkennen. Nur wo der Plagioklas grünlichweiss bis licht ölgrün oder stark verwittert ist, treten sowohl die Hüllen, als auch die selbständigen Individuen scharf hervor, und es resultiren Varietäten von prächtigem und sehr charakteristischem Aussehen.

Die porphyrartig eingebetteten Orthoklase, welche eine Grösse von 2 Cent. nur ganz ausnahmsweise überschreiten, erscheinen schon unter der Lupe reichlich erfüllt von kleinen Quarzkörnern und dunklen Gemengtheilen. Diese Krystalle sind fast ausnahmslos stark gerundet, jedoch derart, dass rectanguläre Begrenzung in der Regel angedeutet bleibt. Wo selbständiger Plagioklas porphyrartig hervortritt, zeigen die Individuen bessere Ausbildung, erreichen aber bei weitem nicht die Dimensionen des Orthoklas.

Die Hauptgesteinsmasse ist fein- bis mittelkörnig, meist kleinkörnig und besteht vorherrschend aus Feldspath, dessen reichliche mikropegmatitische Durchwachsung mit Quarz schon unter einer scharfen Lupe deutlich zu erkennen ist. Grössere selbständige Quarze von lichter oder dunklerer grauer Farbe sind überall, aber nicht gerade sehr reichlich vorhanden. Es

sind Körner oder stark gerundete Krystalle, öfters mit rauher Oberfläche, wie sie dem Quarz mancher Granitporphyre eigenthümlich ist; einigermassen deutlich begrenzte Krystalle haben wir jedoch nicht beobachtet. Die basischen Gemengtheile — schwarze Hornblende und schwarzer Glimmer, in der Regel wohl erstere vorherrschend und zuweilen allein vertreten — sind in wechselnder, aber nie sehr reichlicher Menge vorhanden und häufen sich gern zu kleinen Putzen an.

Obwohl das Hauptgestein einen ausserordentlich gleichförmigen Habitus im grossen besitzt, sind doch Nüancirungen im kleinen derart verbreitet, dass kaum zwei Handstücke von benachbarten Stellen bei sorgfältigem Vergleich vollständige Uebereinstimmung zeigen. Die Unterschiede sind allerdings meist so geringfügig, dass sie sich kaum beschreiben lassen und werden bedingt durch kleine Differenzen in der Färbung, Korngrösse, Menge und Vertheilung der basischen Gemengtheile, sowie der selbständigen Plagioklase, in der Zahl und Grösse der porphyrartig eingebetteten Orthoklase, der Breite der Plagioklassäume u. s. w.

Neben den Hauptvarietäten treten local andere auf, welche mit jenen zwar durch Übergänge verbunden sind, in ihren Endgliedern aber Gesteine von recht abweichendem Habitus darstellen.

So finden sich z. B. besonders in der Umgebung von Bomarsund und Mångstäkta im Kirchspiel Sund Varietäten von feinerem Korn und mit starkem Vorherrschen der Hauptgesteinsmasse. Ein Theil ist von rothbrauner Farbe und so arm an Einsprenglingen, dass man leicht grössere Handstücke schlagen kann, denen sie ganz fehlen; die spärlichen grösseren Orthoklaskrystalle heben sich aber durch ihre lichtgrüne Plagioklasumrandung besonders scharf ab. In Folge der gleichzeitigen Armuth an basischen Gemengtheilen wird der Habitus aplitisch. Obwohl das Auftreten theilweise ein zonenförmiges ist, so schienen uns doch nicht echte Gesteinsgänge vorzuliegen. Diese Varietät dürfte zu denjenigen Gesteinen gehören, welche Frosterus und Sederholm als Ålandsgranophyr bezeichnen, wenn auch das von uns gesammelte Material die von jenen erwähnte drusige Beschaffenheit nicht zeigt.

In einer zweiten Gruppe liegen in einer klein- bis feinkörnigen Grundmasse kleine Einsprenglinge von Quarz und Feldspath, sowie basische Gemengtheile in grösserer Zahl als sonst, wodurch der Habitus demjenigen der Granitporphyre ähnlich wird.

Unter den Geschieben von Rapakiwi, welche wir in der Gegend von Mariehamn und auf Kumlinge sammelten, finden sich Varietäten, die wir anstehend nicht beobachtet haben. Einige zeichnen sich durch reichliches Auftreten grosser Biotittafeln aus, welche einen Durchmesser von 1 cm. erreichen; in anderen hebt sich der grünlichweisse Plagioklas besonders scharf ab, theils durch ungewöhnlich breite Umsäumung des Orthoklas, theils durch porphyrartiges Hervortreten selbständiger Krystalle; manche sind von sehr grobem Korn und reich an Eisenkies.

Unter dem Mikroskop erweisen sich die Rapakiwi noch gleichförmiger, als bei der makroskopischen Betrachtung. Die Hauptgesteinsmasse, welche sich von den grösseren Krystallen wie eine Art Grundmasse abhebt, ist in erster Linie charakterisirt durch die nirgends fehlende mikropegmatitische Verwachsung von Quarz und Feldspath, wobei ersterer bald mehr in Körnern, bald mehr in Stängeln auftritt, und der Mikropegmatit an Menge und an Feinheit der Verzahnung etwas variirt. Granophyrische Büschel kommen nirgends vor. Neben dem stark herrschenden Mikropegmatit betheiligen sich grössere Körner von Feldspath und Quarz an der Zusammensetzung, welche zu selbständiger Begrenzung zwar neigen, aber doch kaum eigentliche Krystallformen erkennen lassen.

Der Gehalt des Quarz an Flüssigkeitseinschlüssen, welche bisweilen lebhaft bewegliche Libellen enthalten, ist für Granite auffallend gering; manchen Individuen, besonders unter den kleineren, welche den Feldspath durchwachsen, fehlen sie ganz. Eigentlich bandförmiger Aneinanderreihung begegnet man nur ausnahmsweise und auch dann nur in vereinzelten grösseren, selbständig auftretenden Körnern. Die Flüssigkeitseinschlüsse sind zuweilen von ungewöhnlicher Grösse, mit welcher ganz unregelmässige Gestalt verbunden ist. An sonstigen Einschlüssen kommen Apatit, opakes Erz, kleine farblose Stäbchen — vielleicht ebenfalls Apatit — und

Trichite vor, aber alle in geringer Menge und selten. Wo Flüssigkeitseinschlüsse sich reichlicher einstellen und bandförmig aneinander reihen, reichern sich zuweilen auch die sonst vereinzelt liegenden Trichite an.

Sowohl beim vorherrschenden Orthoklas, als auch beim Plagioklas kommen frische und klare Krystalle selten vor; die meisten Feldspathe sind vollständig getrübt durch röthliche staubförmige Partikel, während deutliche Umwandlung in muscovitähnlichen Glimmer nur untergeordnet zu beobachten ist. Bezüglich der Zersetzungsproducte verhalten sich beide Feldspathe gleich. Mikroklin scheint vollständig zu fehlen. Gleichzeitige Zwillingsbildung nach Periklin- und Albitgesetz ist sehr selten.

Hornblende fehlt nirgends, während Biotit zwar meist, aber doch nicht constant vertreten ist, d. h. in den Dünnschliffen; bei der putzenartigen Anhäufung der basischen Gemengtheile und ihrer sehr ungleichförmigen Vertheilung kann es fraglich erscheinen, ob dies auch für grössere Gesteinsmassen gilt. Das relative Mengenverhältniss kann stark schwanken; im allgemeinen herrscht jedoch Hornblende vor, in der Regel sogar erheblich, und nur sehr selten scheint Glimmer zu überwiegen. Beide Gemengtheile sind gelegentlich vollständig imprägnirt mit opaken staubförmigen Partikeln.

Die Hornblende ist ausnahmslos grün, kräftig pleochroitisch (c blaugrün, b olivengrün, a grünlichgelb; Absorption $c > b > a$) und häufig von lappiger Form, sowie voller Lücken. Zuweilen beschränkt sich das lückenhafte Wachsthum auf den centralen Theil, während eine schmale Randzone compact ist. Die Hornblende ist bald vollständig einschlussfrei, bald beherbergt sie in recht reichlicher Menge Eisenerze und Apatit. Chloritische Umwandlung ist nicht häufig; Verwachsung mit lichtem Augit haben wir nur ganz vereinzelt beobachtet, mit rhombischen Pyroxen, wie sie Sederholm anführt, gar nicht. Jedoch finden sich gelegentlich trübe Partien als Ausfüllung der Lücken, welche vielleicht auf Augit zurückzuführen sind.

Der dunkelbraune, augenscheinlich sehr eisenreiche Glimmer zeigt mässig starke Absorption, sehr kleinen Axenwinkel und enthält nur ganz ausnahmsweise vereinzelte pleochroitische Höfe. Chloritische Umwandlung ist nicht allzu häufig, jedoch

häufiger, als an der Hornblende. Vereinzelt wurde parallele Verwachsung grüner und brauner Lamellen beobachtet mit genau gleicher ledergelben Farbe der senkrecht zur Spaltung schwingenden Strahlen.

Opakes Eisenerz, welches nach dem Auftreten in stabförmigen oder wie zerhackt aussehenden Individuen wohl zumeist Titaneisen sein dürfte, ist für Granite ziemlich reichlich vorhanden. Hinzutreten ebenfalls in verhältnissmässig sehr reichlicher Menge Apatit und Zirkon; besonders letzterer erreicht recht ansehnliche Dimensionen, wie man ihnen selten begegnet. Apatit wird von allen Gemengtheilen, auch vom opaken Erz eingeschlossen; der Zirkon zeigt zuweilen zierlichen zonalen Aufbau und enthält unbestimmbare Einschlüsse. Vielleicht kommt auch etwas Orthit vor; jedoch konnte er nicht mit genügender Sicherheit nachgewiesen werden. Frosterus und Sederholm erwähnen noch ein stark lichtbrechendes, zweiaxiges, zirkonähnliches Mineral, welches nicht bestimmt werden konnte, wahrscheinlich aber der Gruppe zirkon- und titansäurehaltiger Mineralien angehört.

Alle genannten basischen Gemengtheile häufen sich gern zu knäuelförmigen Aggregaten an und sind — besonders Eisenerze und Apatit — oft auf diese beschränkt.

Die grossen, porphyrartig hervortretenden Feldspathkrystalle sind reich an Einschlüssen, unter denen Quarz, Plagioklas und Hornblende herrschen; auch aus diesen drei Mineralien nebst kleinen Orthoklaskrystallen bestehende Aggregate werden von jenen beherbergt. Ob hier echte porphyrische Einsprenglinge vorliegen, erscheint uns recht fraglich; es dürften, wie höchst wahrscheinlich bei vielen porphyrartigen Graniten, die grossen Feldspathkrystalle mit zu den späteren Ausscheidungsproducten aus dem Magma gehören.[1])

An secundären Gemengtheilen kommt ziemlich häufig Flusspath, spärlich Epidot, am seltensten Calcit vor, abgesehen von den aus Hornblende und Biotit entstehenden chloritischen Substanzen und den Umwandlungsproducten der Feldspathe.

Als charakteristische mikroskopische Eigenschaften lassen

1) Vgl. E. W. Benecke und E. Cohen l. c. 45.

sich für den Rapakiwi der Ålandsinseln hervorheben: verhältnissmässige Armuth des Quarz an Einschlüssen überhaupt und besonders an Flüssigkeitsporen, die unregelmässige Anordnung der letzteren und die Seltenheit von Trichiten — constante mikropegmatitische Verwachsung von Quarz und Feldspath — dichte Erfüllung des letzteren mit rothbraunen Körnchen — fast vollständiges Fehlen pleochroitischer Höfe im Biotit — Fehlen von Mikroklin und Titanit — Neigung der Hornblende zu netzförmigem Wachsthum — putzenförmige Anhäufung aller basischen Gemengtheile — constanter Gehalt an Hornblende, welche in der Regel über Biotit vorherrscht.

Abgesehen von den Ålandsinseln treten rapakiwiartige Granite nach Lundbohm auch an der schwedischen Küste in der Gegend von Örnsköldsvik in Westernorrland und in Jemtland auf; ferner sind sie schon lange bekannt im südwestlichen Finland (südlich, östlich und nordöstlich von Nystad), sowie im östlichen Finland (Wiborgsches Gebiet); schliesslich kommen sie nach Sederholm auch nordöstlich vom Ladoga See vor, in noch nicht ermittelter, aber, wie es scheint, recht ansehnlicher Verbreitung [1]).

Geschiebe, welche sich mit dem Rapakiwi der Wiborger Gegend identificiren lassen, haben wir in unserer Gegend bisher nicht beobachtet. Letzterer lässt sich nämlich nach dem uns vorliegenden Vergleichsmaterial und nach den Angaben von Sederholm [2]) mit genügender Sicherheit von dem Åländer Rapakiwi unterscheiden: die porphyrartig hervortretenden Feldspathe sind grösser und zahlreicher, die Plagioklashüllen breiter, so dass die Rapakiwistructur in erheblichem Grade schärfer hervortritt; die Grundmasse ist von gröberem Korn, der dunklere, fast schwarze Quarz häufig in scharfen Dihexaëdern ausgebildet; letzterer, sowie grösserer Reichthum an Biotit bedingen eine dunklere Färbung der

---

1) Lundbohm schlägt vor, alle diese verwandten Gesteine (Ålandsinseln, Festland von Finland, Westernorrland, Jemtland) als Ostseegranite zusammenzufassen.

2) Über die finnländischen Rapakiwigesteine l. c. 11—12; Beskrifning till Kartbladet Finström l. c. 15.

Grundmasse und auch dadurch ein schärferes Abheben der grösseren Orthoklase; unter dem Mikroskop zeichnet sich der Quarz durch seinen oft reichlichen Gehalt an Trichiten aus, Mikroklin ist nicht selten, mikropegmatitische Verwachsungen von Quarz und Feldspath fehlen wenigstens in den uns vorliegenden Dünnschliffen vollständig; Hornblende ist keineswegs überall vertreten. Eine Verwechselung von Ålandsrapakiwi und Wiborger Rapakiwi dürfte bei einiger Kenntniss beider Gesteine so gut wie ausgeschlossen sein.

Die übrigen oben angeführten Vorkommnisse sind uns nicht bekannt; doch gibt Lundbohm an, dass die schwedischen rapakiwiartigen Gesteine sich hinreichend von den Åländer unterscheiden lassen; auch würden Geschiebe, welche aus den Gegenden von Örnsköldsvik in Schweden und Nystad in Finland stammen, fast genau die gleiche Transportrichtung liefern, wie Åländer Material.

Geschiebe von Rapakiwi gehören zu den verbreitetsten unserer Gegend und fehlen nirgends, wo grössere Blockanhäufungen vorkommen. Man wird kaum in irgend einer Ladung gezangter Blöcke vergeblich nach ihnen suchen. Alle uns in grosser Zahl vorliegenden Rapakiwi stimmen so genau bis auf das kleinste Detail mit dem von uns auf den Ålandsinseln gesammelten Material überein, dass sie wohl mit vollster Sicherheit auf letztere und zwar auf letztere allein zurückzuführen sind. Die oben als normale Vorkommnisse beschriebenen Varietäten herrschen weitaus vor; doch fehlt es auch nicht an den aplitischen, welche genau mit den bei Bomarsund auftretenden übereinstimmen, sowie an solchen mit ungewöhnlich grossen Biotittafeln, wie wir sie nur in losen Blöcken, besonders in der Gegend von Mariehamn, beobachtet haben. Auch die lichteren Varietäten von hell fleischrother oder ins Grauliche gehender Farbe sind vertreten.

Der ausserordentlich charakteristische Habitus des Ålandsrapakiwi macht es erklärlich, dass er unter den Geschieben auch anderer Gegenden ganz besonders häufig erwähnt wird. G. de Geer führt ihn an von zahlreichen Punkten in Schweden (Upland, Södermanland, Gotland, Öland, Schonen) — Viborg in Jütland — Kiel und Tarbeck in Holstein — Travemünde — Kleinen und Warnemünde in Mecklenburg — Stettin —

Mörtscher, Liepe, Eberswalde, Glindow, Rixdorf, Rüdersdorf in Brandenburg — Waldenburg und Striegau in Schlesien — Königsberg in Pr. [1]); Hj. Lundbohm aus der Gegend von Königsberg und Labiau [2]); F. Klockmann aus der Mark (hier in weiter Verbreitung) [3]); E. Geinitz aus Mecklenburg [4]); O. Zeise von verschiedenen Punkten des westlichen und oestlichen Holsteins [5]); Hj. Sjögren von Helgoland [6]); J. L. C. Schroeder van der Kolk aus den Gegenden östlich und südlich der Zuider See [7]); F. Wahnschaffe von Neuhaus und Bunzlau in der Magdeburger Gegend [8]); F. Fegraeus von Gotland [9]); schliesslich eine Reihe von sächsischen Landesgeologen aus Sachsen [10]).

---

1) Om de skandinaviska landisens andra utbredning. Geol. Fören. i Stockholm Förh. 1884. VII. 461—464; Z. d. D. g. G. 1885. XXXVII. 202—204. Vgl. auch Några ord om bergarterna på Åland och flyttblocken derifrån. Geol. För. i St. Förh. 1881. V. 480. Hier findet sich noch Oderberg in der Mark angeführt.

2) l. c. 28; es sind dies z. Th. dieselben Geschiebe, welche schon von A. Seeck (Beitrag zur Kenntniss der granitischen Diluvialgeschiebe in Ost- und Westpreussen. Z. d. D. g. G. 1884. XXXVI. 612—622) beschrieben worden sind. Letzterer hatte irrthümlicherweise eins derselben auf die Wiborger Gegend bezogen.

3) G. Berendt und W. Dames: Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin. Zur Erläuterung der geologischen Übersichtskarte der Umgegend von Berlin im Massstabe 1 : 100000. Berlin 1885.

4) Die Geschiebe krystallinischer Massengesteine im mecklenburgischen Diluvium. Archiv d. Vereins d. Freunde f. Naturgesch. in Mecklenburg 1881. XXXV. 98.

5) Beitrag zur Kenntniss der Ausbreitung, sowie besonders der Bewegungsrichtungen des nord-europäischen Inlandeises in diluvialer Zeit. In. Diss. Königsberg in Pr. 1889. 42.

6) Om skandinaviska block och diluviala bildningar på Helgoland. Geol. Fören. i Stockholm Förh. 1883. VI. 735.

7) Bijdrage tot de Kennis der verspreiding onzer kristallijne zwervelingen. In. Diss. Leiden 1891. 35—36.

8) Über Gletschererscheinungen bei Velpke und Danndorf. Z. d. D. g. G. 1880. XXXII. 798.

9) Studier öfver de qvartära bildningarne på Gotland. Geol. Fören. i Stockholm Förh. 1886. VIII. 159. Vgl. auch ibidem 518.

10) Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen; Sectionen: Markranstädt 23, Leipzig 22, Brandis 32, Zwenkau 18, Naunhof 19, Oschatz-Mügeln 38, Radeburg 33, Pegau 11, Radeberg 32.

Sehr viel spärlicher finden sich Angaben über Rapakiwi-Geschiebe, welche wahrscheinlich nicht von den Ålandsinseln stammen. Auf das südwestliche Finland (Gegend von Satakunta) bezieht O. Seeck Geschiebe aus Ost- und Westpreussen (Königsberg, Labiau, Elbing)[1]), O. Zeise aus Holstein[2]), F. Klockmann von Parchim in Mecklenburg; letzterer glaubt auch, dass die von De Geer erwähnten[3]), von letzterem und von O. Torell bei Rüdersdorf und Eberswalde gefundenen Rapakiwi vom finländischen Festland dem Nystader Rapakiwigebiet angehören[4]). Dem östlichen Finland sollen entstammen Geschiebe von der Insel Wollin nach G. Rose[5]), aus Ost- und Westpreussen (Gegend von Danzig, Königsberg, Labiau, Elbing) nach O. Seeck[6]), aus Holstein nach O. Zeise[7]) und J. Heinemann[8]). Auf Finland ohne nähere Angabe im Gegensatz zu den Ålandsinseln werden bezogen holländische Geschiebe von Berendt und Meyn[9]), sowie von Calker nach den Bestimmungen von Lundbohm[10]) und ein Geschiebe von Velpke unweit Magdeburg von Wahnschaffe[11]).

Selbst wenn die Bestimmungen in allen diesen Fällen richtig sind, so ist immerhin das Vorkommen ein sehr geringfügiges im Vergleich mit demjenigen des Ålandsrapakiwi, von welchem die meisten oben erwähnten Autoren angeben, dass

---

1) l. c. 619—620.

2) l. c. 42.

3) Några ord om bergarterna på Åland och flyttblocken derifrån. l. c. 480.

4) l. c. 87.

5) Geschiebe von Wollin. Z. d. D. g. G. 1366. XVIII. 388.

6) l. c. 614—6 7.

7) l. c. 42.

8) Die krystallinen Geschiebe Schleswig-Holsteins. Schriften d. naturwiss. Ver. f. Schleswig-Holstein. 1880. III. 78.

9) Bericht über eine Reise nach Niederland, im Interesse der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt. Z. d. D. g. G. 1874. XXVI. 291.

10) Beiträge zur Heimaths-Bestimmung der Groninger Geschiebe. Ib. 1889. XLI. 338.

11) Über Gletschererscheinungen bei Velpke und Danndorf. Ib. 1880. XXXII. 798.

er in den angeführten Gegenden sehr häufig sei, während z. B. De Geer und Klockmann ausdrücklich hervorheben, dass Rapakiwi vom finländischen Festland nur selten und auch dann nur ganz vereinzelt gefunden werde.

2. Ålandsgranit.

Als Ålandsgranite fassen wir alle diejenigen zur Gruppe der rapakiwiartigen Felsarten der Ålandsinseln gehörigen Gesteine von granitischer Structur zusammen, in welchen die für die eigentlichen Rapakiwi so charakteristische Umsäumung des Orthoklas durch Plagioklas fehlt. Gleichzeitig tritt letzterer überhaupt nicht makroskopisch erkennbar hervor, und wenn grössere, porphyrartig eingebettete Orthoklase vorhanden sind, zeigen sie nicht die eiförmige Gestalt, wie in den Rapakiwi. Diese wenigen Merkmale genügen immerhin, eine Trennung beider Gesteinsarten ohne grosse Schwierigkeit durchzuführen.

Es lassen sich drei Haupttypen unterscheiden, welche aber, wie alle rapakiwiartigen Gesteine der Inselgruppe durch mannigfache Übergänge mit einander verbunden sind.

Von den Vertretern des ersten Typus ist ein Theil kleinkörnig und verhältnissmässig licht gefärbt: fleischroth mit starkem Stich ins Grauliche, grau, gelb; ein anderer Theil ist etwas gröber bis mittelkörnig und in der Regel von dunkel fleischrother bis ziegelrother Farbe. Die Färbung grösserer Complexe pflegt recht constant zu bleiben. Kleine Drusen sind nicht selten und enthalten zierliche in die Hohlräume hineinragende, rauchtopasähnliche Quarzkrystalle, welche zuweilen von Feldspathkrystallen begleitet werden. Quarz in selbständigen dunkelgrau, selten röthlich gefärbten Körnern oder gerundeten Krystallen tritt oft reichlicher und schärfer hervor, als in den Rapakiwi. Neben einschlussfreien Feldspathkrystallen erkennt man schon unter der Lupe reichlich andere, welche von Quarz mikropegmatitisch durchwachsen sind. Basische Gemengtheile treten sehr zurück, so dass häufig ein echt aplitischer Habitus resultirt. Glimmer scheint nach dem makroskopischen Befund vorzuwiegen; Epidot ist ein nicht seltener secundärer Bestandtheil.

Von diesen Gesteinen dürfte ein grosser Theil zu der Sederholm'schen Gruppe der Granophyre gehören. Für unsere Zwecke erschien die Absonderung derselben schon deshalb wenig geeignet, da Mikropegmatitstructur (Granophyrstructur Sederholm) nahezu allen Åländer Gesteinen zukommt, und der auf diese begründete Name „Granophyr" daher nicht für eine bestimmte Gruppe irgendwie bezeichnend ist.

Der zweite Typus unterscheidet sich vom ersteren nur dadurch, dass einzelne Feldspathe grössere Dimensionen annehmen, wodurch eine porphyrartige Structur bedingt wird; dieselbe tritt aber wenig scharf hervor, da die grösseren Feldspathe genau die gleiche Färbung besitzen, wie diejenigen der Hauptgesteinsmasse. Da sie nicht so gerundet sind, wie im Rapakiwi, niemals so gross werden, und die Plagioklasumsäumung vollständig fehlt, so ist der makroskopische Habitus von demjenigen der Rapakiwi wesentlich verschieden.

Unter dem Mikroskop zeichnen sich die bisher beschriebenen Ålandsgranite in erster Linie, wie der Rapakiwi, durch constante und reichliche schriftgranitartige Verwachsung von Quarz und Feldspath aus. Irgend charakteristische Unterschiede sind nicht vorhanden. Der selbständig auftretende Quarz ist etwas reicher an Flüssigkeitsporen, und letztere ordnen sich etwas häufiger bandförmig an; sie sind von recht ansehnlichen Dimensionen, oft von sehr zierlicher negativer Krystallform, und auch grössere enthalten lebhaft bewegliche Libellen. Andere Einschlüsse im Quarz sind spärlich. Plagioklas ist entschieden seltener als im Rapakiwi; basische Gemengtheile und opakes Erz dürften durchschnittlich auch weniger häufig sein, und die Hornblende zeigt geringere Neigung zu lückenhaftem Wachsthum.

Hier schliesst sich eine kleinkörnige Varietät an, in welcher die basischen Gemengtheile gleichmässig vertheilt, nicht putzenförmig angehäuft sind. Dadurch entsteht ein den normalen Graniten ähnlicher Habitus; die mikroskopische Untersuchung ergibt jedoch, dass mikropegmatitische Structur sehr reichlich entwickelt ist.

Der dritte Typus, welcher uns besonders von Hulta, vom Vandö Fjärden und aus der Gegend südlich von Mariehamn vor-

liegt, ist allein unter allen rapakiwiartigen Gesteinen der Ålandsinseln durch das starke Zurücktreten bis vollständige Fehlen der Mikropegmatitstructur charakterisirt und dürfte mit dem Hagagranit von Frosterus und Sederholm übereinstimmen.[1]) Es sind röthlichgelbe, gelblichrothe oder ziegelrothe, kleinkörnige Gesteine, in denen Feldspath und Quarz je sehr gleichmässige Dimensionen besitzen, wodurch ein recht charakteristischer Habitus bedingt wird. Unter den spärlichen basischen Gemengtheilen scheint durchschnittlich Biotit vorzuherrschen. Plagioklas, dessen Anwesenheit man makroskopisch gar nicht wahrnimmt, tritt auch unter dem Mikroskop stark zurück. Der Biotit ist zuweilen von fetzenförmiger Gestalt mit Aggregaten kleiner Biotitblättchen in den Lücken.

Geschiebe von Ålandsgranit sind in unserer Gegend sehr häufig, wenn auch nicht so häufig, als diejenigen des Rapakiwi und begleiten letztere wohl überall. Sie wurden bei Thiessow, Göhren, Binz und unter den gezangten Blöcken reichlich gesammelt und stimmen zumeist sowohl makroskopisch, als auch mikroskopisch vollständig mit dem Vergleichsmaterial überein; besonders tritt auch die Armuth an Plagioklas ebenso scharf hervor. Es sind alle oben genannten Varietäten vertreten; am wenigsten sicher ist diejenige, welche wir oben mit dem Hagagranit verglichen haben, und welche wir nur einmal bei Göhren fanden. Die Armuth an basischen Gemengtheilen und an Plagioklas stimmt überein, die Färbung ist aber dunkler, das Korn feiner, der Quarz lichter, als in dem uns zum Vergleich vorliegenden Material.

Ålandsgranite erwähnt De Geer von vielen Punkten Schwedens (Upland, Gotland, Öland, Schonen), aus Jütland, Holstein, Mecklenburg, von Stettin und Rüdersdorf[2]); Fe-

---

1) Die Schwierigkeit sicherer Identification der Gesteine mit den Frosterus-Sederholm'schen Typen liegt darin, dass die im Text eingeführten Gruppennamen mit den Signaturen der Karte nicht übereinstimmen (der „feinkörnige Granit" der Karte findet sich z. B. im Text mit keinem Wort erwähnt, Hagagranit fehlt auf der Karte). Hinzukommt der Mangel an Übereinstimmung in der Eintheilung und Benennung der Gesteine zwischen Moberg einerseits, Frosterus und Sederholm andererseits.

2) l. c. 461 –464.

graeus von Gotland und Gotska Sandö [1]); E. Geinitz aus Mecklenburg [2]); Klockmann aus der Mark [3]); J. Hazard aus Sachsen [4]); nach Calker, Martin, von Capelle und Schroeder van der Kolk sind sie in Holland sehr verbreitet [5]). Unter den von Seeck als Ålandsgranite beschriebenen Gesteinen aus Ostpreussen [6]) scheinen einige nach Lundbohm [7]) nicht hierher zu gehören. Zeise unterscheidet nicht zwischen Ålandsgranit und Ålandsrapakiwi.

3. Ålandsgranitporphyr.

Als Granitporphyre fassen wir die porphyrischen Gesteine der Ålandsinseln zusammen, deren Grundmasse sich unter dem Mikroskop vollständig in scharf gegen einander begrenzte und gut bestimmbare Individuen auflöst, ohne dass kryptokrystalline Aggregate oder eine Basis irgend welcher Art vorhanden sind. Es dürften dies die Euritporphyre Wiiks [8]), die sogenannten Ålandsporphyre der Geschiebeliteratur, die Åland-Quarzporphyre Sederholms sein [9]). Echte Quarzporphyre, in welche dieselben nach Sederholm zuweilen übergehen, sind uns nicht bekannt geworden; letzterer erwähnt solche mit mikrofelsitischer Basis und Fluidalstructur und vergleicht sie mit dem bekannten Blyberger Porphyr.

Besonders charakteristisch für die Granitporphyre sind die stark gerundeten, dunkelgrauen bis fast schwarzen, bis 10 mm. grossen Quarzeinsprenglinge mit rauher Oberfläche und mit feiner mattgrüner, ausnahmsweise ein Millimeter breit werdender Umsäumung. Die Feldspatheinsprenglinge sind bald von gleicher Färbung wie die Grundmasse, bald grau und verleihen dann dem Gestein einen besonders charakteristischen Habitus. Die Krystalle sind meist scharf be-

---

1) l. c. 158 u. 518.
2) l. c. 99—100.
3) Berendt u. Dames l. c. 86.
4) Erläuterungen zur Section Lausigk 30.
5) l. c. 35.
6) l. c. 607—610.
7) l. c. 28—29. (Nr. 414 u. 398.)
8) Bidrag till Ålands geologi l. c. 42.
9) Über die finnländischen Rapakiwigesteine l. c. 13.

grenzt, jedenfalls nie so gerundet, wie im Rapakiwi, was um so auffallender ist, als die Quarze hier weit stärker gerundet sind und fast wie abgerollt aussehen. Schon unter der Lupe erkennt man, dass neben Orthoklas Plagioklas vorhanden ist. Umsäumung des ersteren durch letzteren beobachtet man nur an wenigen besonders grossen Einsprenglingen, und nur solche sind dann auch wie im Rapakiwi vollgepfropft mit Einschlüssen. In der bräunlich- oder graulichrothen, selten dunkel fleischrothen, klein- bis feinkörnigen, aber nie dichten Grundmasse scheint Feldspath stark vorzuherrschen. Mikropegmatitische Verwachsung lässt sich unter einer scharfen Lupe zwar erkennen, aber in Folge des feineren Korns seltener und weniger deutlich, als in den übrigen Åländer Gesteinen. Die in wechselnder, aber im allgemeinen mässiger Menge vorhandenen basischen Gemengtheile häufen sich putzenförmig an. Hornblende, Erzkörner und vereinzelte lange Apatitnadeln lassen sich öfters, Biotit äusserst spärlich makroskopisch wahrnehmen. Dunkle feinkörnige bis fast dichte basische Ausscheidungen sind nicht selten und oft so scharf begrenzt, dass sie fremden Einschlüssen gleichen.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt, dass die den Quarz umgebenden mattgrünen Kränze aus Hornblende bestehen, welche letztere auch vielfach von den randlichen Partien der Quarzeinsprenglinge umschlossen wird, so dass jener augenscheinlich der Grundmasse angehörige Gemengtheil schon zum Theil zur Ausscheidung gelangt sein muss, bevor die Einsprenglinge fertig gebildet waren. Einbuchtungen und Einschlüsse von Grundmasse im Quarz sind häufig, Flüssigkeitseinschlüsse, oft von erheblichen Dimensionen und mit sehr grossen Libellen, reichlich vorhanden. Die Feldspatheinsprenglinge — Orthoklas und Plagioklas in annähernd gleicher Menge — erscheinen auch im Dünnschliff regelmässig begrenzt und weniger verunreinigt als im Rapakiwi, obwohl Einschlüsse von Quarz und Hornblende nicht fehlen. Bei typischer Ausbildung zeigt fast die ganze Grundmasse mikropegmatitische Verwachsung, welche unter den Ålandsgesteinen in den Granitporphyren am reichlichsten und in feinster, besonders häufig federförmiger Verzahnung auftritt. Auch die Quarze der Grundmasse enthalten Flüssigkeitsporen, aber

spärlicher als die Einschlüsse, und die kleinsten Individuen pflegen die reinsten zu sein. Glimmer tritt gegen Hornblende, deren grössere Krystalle auch hier zu lückenhaftem Wachsthum neigen, sehr stark zurück und fehlt oft ganz. Die Menge der dunklen Gemengtheile schwankt nicht unerheblich; doch sind sie im allgemeinen reichlicher vorhanden, als man nach dem makroskopischen Befund erwartet. Das opake Erz ist unregelmässig vertheilt, Apatit und Zirkon kommen nur spärlich vor; gelegentlich trifft man etwas Titanit, der sonst den Åländer Gesteinen zu fehlen scheint. Chlorit und Epidot entstehen bei der Umwandlung der Hornblende. Einmal wurde ein Zirkon mit skeletartiger Ausbildung beobachtet, eine an diesem Mineral wohl seltene Erscheinung; derselbe besteht aus einem schmalen Saum mit einem quadratisch begrenzten Kern von Feldspath.

Einige aus der Gegend von Hammarland Kirche und von Gölby im Kirchspiel Jomala stammende Granitporphyre zeichnen sich durch eine auf den Ålandsinseln ungewöhnlich feinkörnige rothe bis braunrothe Grundmasse und in Folge dessen durch schärferes Hervortreten der Einsprenglinge aus, welche auch reichlicher als sonst vorhanden sind. Auch im Dünnschliff verhält sich die Grundmasse etwas abweichend, indem die Dimensionen der rundlichen und stängligen Quarze annähernd gleich sind, so dass die in den übrigen Granitporphyren stets vorhandene feine Verzahnung von Quarz und Feldspath fehlt. Daher erscheint die Grundmasse im gewöhnlichen Licht mikrogranitisch, während man erst im polarisirten Licht erkennt, dass stets eine Gruppe von Quarzkörnern oder Stängeln gleich orientirt ist. Hornblende ist etwas reichlicher vorhanden und gleichmässiger vertheilt.

Granitporphyr-Geschiebe, welche sich mit befriedigender Sicherheit auf die Ålandsinseln zurückführen lassen, haben wir bisher nur in verhältnissmässig geringer Zahl bei Göhren, Thiessow, Binz und unter den gezangten Blöcken gefunden. Andere, welche sich makroskopisch nicht von letzteren unterscheiden lassen, enthalten in wechselnder, zuweilen recht beträchtlicher Menge bräunlichen diallagähnlichen Augit in ziemlich grossen Individuen, welchen wir in keinem der von uns untersuchten Åländer Gesteine beobachtet haben. Er tritt theils

selbständig, theils in paralleler Verwachsung mit Hornblende auf. Im übrigen stimmen sie vollständig mit den oben beschriebenen Gesteinen überein: die gleiche Umrandung der gerundeten Quarze durch Hornblende; dieselbe gleichmässige und dichte Erfüllung der Feldspathe mit rothbraunen staubförmigen Partikeln; reichliche und feine mikropegmatitische Verwachsung von Quarz und Feldspath. Desgleichen stammen rothe feinkörnige Granitporphyre, welche den von Hammarland Kirche und Gölby beschriebenen gleichen, höchst wahrscheinlich nicht von den Ålandsinseln. Neben Mikropegmatit kommen nämlich sowohl am Quarz, wie am Feldspath granophyrische Büschel vor, welche, wie hier noch besonders betont werden mag, unserer Erfahrung nach auf den Ålandsinseln vollständig fehlen. Man ersieht hieraus, wie unbedingt nothwendig eine genaue mikroskopische Untersuchung sowohl der Geschiebe, als auch des Vergleichsmaterials ist.

Für Ålandsgranitporphyre gibt De Geer folgende Fundorte an: Upland, Gotland, Öland, Schonen in Schweden; Horsens in Jütland; Kiel und Tarbeck in Holstein; Travemünde; Warnemünde; Wollin, Stettin; Eberswalde, Glindow, Rüdersdorf; Grossbothen, Colditz und Leipzig; Striegau, Breslau, Gross-Leipe; Lyck, Königsberg[1]). Lundbohm und O. Seeck erwähnen typische Åländer Porphyre von Königsberg; andere Geschiebe von Labiau hält ersterer nicht für sicher identificirbar[2]). Fegraeus gibt sie von Gotland und Gotska Sandö an[3]), Zeise von verschiedenen Punkten Ost- und West-Holsteins[4]), J. Hazard sowie H. Vater aus Sachsen[5]), E. Geinitz aus Mecklenburg[6]). Klockmann vergleicht Porphyre der Mark mit Åländer Porphyren, scheint aber die Bestimmungen nicht für zweifellos zu halten[7]). Van der

1) l. c. 461—464.

2) l. c. 29.

3) l. c. 161 und 518.

4) l. c. 42.

5) Erläuterungen zu den Sectionen Lausigk p. 30 und Grossenhain-Priestewitz p. 57.

6) l. c. 101—102. Geinitz erwähnt auch, dass in einigen von ihm zu den Åländer Porphyren gestellten Geschieben Augit vorkommt.

7) l. c. 87.

Kolk bemerkt, dass sie nach seinen und Calkers Beobachtungen in Holland ungefähr eben so reichlich vertreten sind, wie der Ålandsgranit [1]).

Stockholmsgranit.

Literatur:

A. E. Törnebohm: Några ord till upplysning om bladet Stockholm. Sveriges Geologiska Undersökning. 6. Stockholm 1868. 29—31.
— Några antekningar om Sveriges urterritorium. Geolog. Fören. i Stockholm Förh. 1873. I. 200.
— Beskrifning till blad Nr. 6 af geologisk öfversigtskarta öfver mellersta Sveriges bergslag. Stockholm 1882. 24—26.
— Öfverblick öfver mellersta Sveriges urformation. Geolog. Fören. i Stockholm Förh. 1883. VI. 605. Tf. 25.
E. Svedmark: Om granitens och gneisens förhållande till hvarandra i trakten mellan Stockholm och Norrtelge. Ibid. 1885. VII. 700. ff.
C. W. Brögger och Bäckström: Om förekomsten af klotgranit i Vasastaden, Stockholm. Ibid. 1887. IX. 307 ff.

Der Stockholmsgranit gehört zu den „jüngeren Graniten" Törnebohms, d. h. zu denjenigen Graniten, welche jünger sind, als die Gneissformation Schwedens. Es ist ein fein- bis kleinkörniger, in der Regel hellgrauer, local auch röthlicher Biotitgranit, welcher in den Randpartien des Stockholmer Massivs zahlreiche Bruchstücke des benachbarten dunklen Biotitgneiss umschliesst und neben denselben vereinzelte basische Ausscheidungen enthält. Zugleich tritt daselbst local Kugelbildung (Klotgranit) und weiter verbreitet eine undeutlich flasrige oder streifige Structur auf, welche von Brögger als eine Fluidalerscheinung in der Nähe des Contacts angesehen wird. Weit verbreitet sind pegmatitische Gänge und Trümer, welche nach Törnebohm häufig Orthit führen. Die makroskopisch erkennbaren Gemengtheile bestehen aus graulichweissem Orthoklas und Plagioklas von gleicher Färbung, grauem Quarz und bräunlichschwarzem Glimmer in wechselnder Menge. Bei typischer Ausbildung ist die Vertheilung dieser Bestandtheile, sowie die Korngrösse durchaus gleich-

1) l. c. 38—39.

mässig, wodurch der Granit zusammen mit den geringen Schwankungen in der lichtgrauen Gesammtfärbung einen sehr charakteristischen Habitus erhält. Nur in den streifigen Varietäten der Randzone tritt der Biotit stellenweise zurück, so dass sich hellere und dunklere Streifen mehr oder minder deutlich von einander abheben. Auch bei röthlicher Färbung lassen sich die beiden Feldspathe nur durch etwa wahrnehmbare Zwillingsstreifung unterscheiden. Im Centrum der linsenförmigen Stöcke soll sich gelegentlich mittlere Korngrösse und noch seltener durch Hervortreten einzelner Feldspathe porphyrartige Structur einstellen.

Unter dem Mikroskop erkennt man Orthoklas, Mikroklin in geringer Individuenzahl, Plagioklas (nach Törnebohm Oligoklas), Quarz, Biotit, Zirkon, Apatit, sowie spärliche, meist mit dem Glimmer innig verwachsene Magnetitkörner. Titanit wird von Törnebohm und Brögger, Granat von Törnebohm aus den nördlichen Grenzpartien angeführt. Quarz und Feldspathe zeigen in bemerkenswerthem Grade Druckphänomene, welche beim Quarz durch sehr starke undulöse Auslöschung oder polysynthetische Felderung, beim Orthoklas durch eigenthümliche Streifung und Faserung zum Ausdruck gelangen. Auch die häufigen und für das Gestein besonders charakteristischen mikroperthitischen Verwachsungen werden von Brögger wohl mit Recht hierher gerechnet. Der Quarz ist auffallend arm an Einschlüssen; die Plagioklase sind stets getrübt, manche Orthoklase von auffallender Frische. Der braune Glimmer ist stark pleochroitisch und sehr reich an pleochroitischen Höfen, welche an Zirkonmikrolithe gebunden sind. Zirkon tritt in kleinen, langgestreckten, Säulen von bräunlicher Farbe auf. Hornblende hat sich bisher nur in den Ausscheidungen gefunden; es ist eine hellgrüne, schwach pleochroitische, strahlsteinartige Varietät, welche in den von uns gesammelten Stücken den Biotit an Menge weit übertrifft. Im Gegensatz zu anderen skandinavischen Graniten dürfte hervorzuheben sein, dass Mörtelstructur fehlt.

Es lassen sich demnach als besonders charakteristische Kennzeichen des normalen Stockholmsgranit hervorheben: gleichmässig kleinkörnige Structur, lichtgraue Gesammtfärbung, reichliche und kräftige Druckphänomene, häufige mikroperthi-

tische Verwachsungen, Fehlen von Hornblende und Mörtelstructur, Armuth des Quarz an Einschlüssen.

Der Stockholmsgranit bildet im Nordosten des Mälaren zwei grössere linsenförmige Stöcke im Gneiss, deren einer in der Stadt Stockholm und in der nördlichen Umgebung derselben auf den Blättern Stockholm, Södertelge, Rydboholm und Rånäs zu Tage tritt, während der zweite kleinere zwischen Rimbo und Norrtelge liegt. Ferner sollen Gänge ähnlicher Gesteine im Gneiss des mittleren Schwedens weit verbreitet sein, und die an der Westküste zwischen Gothenburg und Strömstad anstehenden Biotitgranite ebenfalls hierher gehören.

Im nördlichen Upland gibt Wahlqvist auf Blatt Leufsta, in Vestmanland Gumaelius auf Blatt Sala Stockholmsgranit an, und auch Törnebohm führte noch 1873 diese Vorkommnisse, von denen das letztere sich weit nach Norden bis über den See Åmänningen hinaus erstreckt, unter der gleichen Bezeichnung an. Später scheint aber Törnebohm den Typus des Stockholmsgranit enger begrenzt zu haben, da er in seiner Beschreibung zu den Blättern 3 und 5 der geologischen Übersichtskarte des mittleren Schwedens Stockholmsgranit aus den letztgenannten Gegenden nicht mehr anführt.

Mit dem Stockholmsgranit makro- und mikroskopisch vollständig identische Gesteine fanden wir mehrfach unter dem an der Ostküste von Rügen gezangten Material, sowie bei Göhren. Klockmann erwähnt Geschiebe aus der Mark[1]), Hj. Sjögren ein solches von Helgoland[2]). Letzteres dürfte indessen, da es mit Rhombenporphyr zusammen lag, von der Bohuslän'schen Küste stammen. Van der Kolk führt ein nach der Beschreibung wohl nicht ganz sicheres Vorkommen aus Holland an und theilt bei dieser Gelegenheit beiläufig mit, auch bei Finkenwalde ein gleiches Stück gesammelt zu haben[3]).

---

1) G. Berendt und W. Dames: Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin unter Mitwirkung von F. Klockmann. Berlin 1885. 84.

2) Om skandinaviska block och diluviala bildningar på Helgoland. Geol. Fören. i Stockholm Förh. 1883. VI. 735—736.

3) l. c. 69—70.

Upsalagranit.

Literatur:

M. Stolpe: Några ord till upplysning om bladet Upsala. Sveriges Geologiska Undersökning 31. Stockholm 1869. 17—20.

A. E. Törnebohm: Några anteckningar om Sveriges urterritorium. Geol. Fören. i Stockholm Förh. 1873. I. 200.

— Några ord om granit och gneis. Ibid. 1880. V. 234—245.

— Beskrifning till Blad Nr. 6 af geologisk öfversigtskarta öfver mellersta Sveriges bergslag. Stockholm 1882. 13.

A. J. Högbom: Om basiska utsöndringar i Upsalagraniten. Geol. Fören. i Stockholm Förh. 1888. X. 219—234.

Der Upsalagranit (auch als Hornblendegranit, Syenitgranit, syenitartiger Granit, Upsalasyenit von den schwedischen Geologen bezeichnet) gehört zu den Urgraniten oder älteren Graniten Törnebohms, d. h. zu denjenigen Graniten Schwedens, welche nach ihm in nahen Beziehungen zu den geschichteten Gesteinen des Urgebirges stehen. Er ist in seinen vorherrschenden Varietäten ein durchaus massiger, grauer, mittelkörniger, nicht porphyrartiger Amphibolbiotitgranit mit zahlreichen basischen Ausscheidungen, welche ebenso reichlich im centralen, als auch im peripherischen Theil des Massivs auftreten und sich local stark anhäufen, local stark zurücktreten oder auch ganz fehlen. Ersteres ist z. B. bei Rickomberga, WSW. Upsala der Fall, wo die Grenzen gegen das umgebende Gestein wenig scharf sind; an anderen Punkten heben sie sich nach den Beschreibungen und Abbildungen von Högbom schärfer ab und erscheinen daher einschlussartig.

Weisser Feldspath, bis erbsengrosse bläuliche oder intensiv blaue Quarzkörner, Hornblende, Biotit, Eisenkies sind die makroskopisch hervortretenden Bestandtheile. Da sich Hornblende und Biotit gern zu kleinen Putzen vereinigen, bleibt die Gesammtfärbung des Gesteins trotz des meist nicht unbedeutenden Gehalts an basischen Gemengtheilen eine verhältnissmässig lichte. Gelegentlich nehmen diese Putzen eine etwas längliche Form an, so dass die Structur schwach gestreckt erscheint. Nur wo das Gestein nicht mehr ganz frisch ist, geht die graue Färbung in eine röthliche bis ziegelrothe über[1]).

---

1) Diese Beschreibung bezieht sich nur auf den normalen Upsala-

Die mikroskopische Untersuchung ergibt neben Orthoklas und etwas Mikroklin einen sehr reichlichen Gehalt an Plagioklas, welcher nach Högbom vorzugsweise dem Albit angehören soll; bei der Zersetzung der Feldspathe bilden sich verhältnissmässig grosse Glimmerblättchen. Die Quarze zeigen entweder sehr starke undulöse Auslöschung oder setzen sich aus vielen kleinen Körnern zusammen, welche den Eindruck machen, als seien sie Theile eines ursprünglichen grossen Individuum. Trichite, Flüssigkeitsporen (z. Th. mit lebhaft beweglichen Libellen), Apatit kommen als Einschlüsse vor; ihre Zahl ist aber verhältnissmässig gering, so dass sie schwerlich die Ursache der blauen Färbung des Quarzes sein können. Grüner Amphibol herrscht vor dem braunen, stark absorbirenden Biotit, der aber nie fehlt, erheblich vor. Beide sind in der Regel vollständig frisch. Ersterer zeigt häufig Zwillingsbildung und zuweilen das eigenthümlich lückenhafte Wachsthum, welches für viele ältere hornblendeführende Massengesteine so charakteristisch ist; letzterer enthält pleochroitische Höfe in mässiger Zahl. Deutlich pleochroitischer Titanit, Apatit, Epidot sind ziemlich reichlich vorhanden, opake Erze (Magnetit und Pyrit), sowie Zirkon — wenigstens in den uns vorliegenden Präparaten — in bemerkenswerth spärlicher Menge.

Zwischen den grösseren Gemengtheilen liegen kleinkörnige Aggregate von Quarz und Feldspath, so dass sogenannte Mörtelstructur resultirt; doch tritt dieselbe nicht so scharf hervor, wie in anderen schwedischen Graniten.

Die basischen Ausscheidungen zeichnen sich durch etwas feineres Korn und grösseren Reichthum an basischen Gemengtheilen aus; nach Högbom soll der Plagioklas vorzugsweise Anorthit sein und Pyrit nur hier auftreten; letzteres haben wir nicht bestätigt gefunden.

Högbom erwähnt noch das Vorkommen von Prehnit und Epidot auf Klüften.

Für den Upsalagranit in typischer Ausbildung lässt sich als besonders charakteristisch hervorheben: bläulicher bis blauer

---

granit, nicht auf die sogen. gneissigen Varietäten, welche mit jenem oft in Verbindung stehen (z. B. in der Gegend von Dannemora).

Quarz, starke undulöse Auslöschung oder körnige Structur des letzteren, Armuth an Eisenerzen, graue Farbe, gleichmässiges mittleres Korn, constanter Gehalt an Amphibol, Biotit und Titanit.

Von dem ähnlichen Salagranit unterscheidet ihn nach Törnebohm der constante und bedeutende Hornblendegehalt, sowie reichlicheres Auftreten von Plagioklas und Titanit [1]).

Nur local wird das Korn des Upsalagranit ein feineres oder gröberes, die Färbung lichter durch Zurücktreten von Amphibol und Biotit, die Structur etwas porphyrartig (z. B. bei Gamla Upsala), der bläuliche Quarz durch gewöhnlichen grauen ersetzt, ohne dass damit ein wesentlich abweichender Habitus entsteht. Gegen die Grenzen des Massivs geht dagegen die sonst charakteristische massige Structur oft verloren. Das Gestein wird allmählich flasrig, dann schiefrig (sogen. Gneissgranit), ja schliesslich deutlich geschichtet (Gneiss der Schweden), jedoch ohne irgend welche Veränderung in der mineralogischen Zusammensetzung.

Der Upsalagranit tritt in der weiteren Umgebung von Upsala auf in Form eines in ostwestlicher Richtung gestreckten Massivs, so dass die Hauptverbreitung in die Blätter Upsala, Sigtuna, Rånäs, Skattmansö [2]), also ins mittlere Upland und ins östliche Westmanland fällt. Aus anderen Theilen Schwedens scheint er nicht bekannt zu sein. Wiik vergleicht mit demselben Syenitgranite des südlichen Finlands z. B. aus der Gegend von Tavastehus und aus den Kirchspielen Urdiala, Tavastkyro, Moukijärvi [3]).

Geschiebe, welche sich sowohl makroskopisch, als auch mikroskopisch identisch mit dem in der Gegend von Upsala anstehenden Granit erwiesen, wurden mehrfach unter den an der Ostküste von Rügen gezangten, sowie bei Binz und Göhren am Strande vorkommenden Geschieben gesammelt. Sie ge-

---

1) Beskrifning till Blad Nr. 5 af geologisk öfversigtskarta öfver mellersta Sveriges bergslag. Stockholm 1881. 13.

2) Die Blätter beziehen sich hier und im folgenden, wenn nichts anderes erwähnt wird, auf die schwedische geologische Aufnahme im Masstab 1 : 50000.

3) Öfverblick af södra Finlands geologi. Geol. Fören. i Stockholm Förh. 1874. II. 194.

hören der rein massigen, mittelkörnigen, grauen Varietät mit intensiv blauem Quarz an. Nur die „Mörtelstructur" tritt noch weniger scharf hervor, als in den von uns untersuchten Varietäten des schwedischen Gesteins.

Aus anderen Gegenden Deutschlands werden Upsalagranite als Geschiebe bisher nur von F. Klockmann aus der Mark erwähnt[1]); von Gotland führt sie Fegraeus an[2]).

Salagranit.

Literatur:

O. Gumaelius: Några ord till upplysning om bladet Sala. Sveriges Geologiska Undersökning. Ser. Aa Nr. 26. 69. 1868.

A. E. Törnebohm; Några ord om granit och gneis. Geol. Fören. i Stockholm Förh. 1880. V. 237.

— Beskrifning till Blad Nr. 5 af geologisk Öfversigtskarta öfver mellersta Sveriges bergslag. 1881. 12. 35. 39.

— Öfverblick öfver mellersta Sveriges urformation. Geol. Fören. i Stockholm Förh. 1883. VI. 598.

Neben dem Arnö- Upsala- und Vängegranit unterscheidet Törnebohm unter den Urgraniten des mittleren Schwedens auch einen Salagranit, welcher besonders in der östlichen Umgebung von Sala auftritt und älter als der Upsala-, jünger als der Arnögranit sein soll.

Es ist ein klein- bis mittelkörniges, mitunter auch grobkörniges Gestein von grauer oder weisslicher Farbe, welche local ins Röthliche oder Gelbliche übergeht. Die in mässiger Menge vorhandenen basischen Gemengtheile — grössere dunkelgrüne Hornblendesäulen und kleine, fast schwarze Biotitblättchen — vereinigen sich immer zu Putzen oder Flasern von sehr verschiedener Grösse. Die Structur wechselt; bald ist dieselbe regellos körnig, bald streifig, indem die dunklen Flasern gestreckt und parallel angeordnet sind, so dass ein

---

1) Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin von G. Berendt und W. Dames unter Mitwirkung von F. Klockmann. Berlin 1885.

2) Studier öfver de qvartära bildningarne på Gotland. Geol. Fören. i Stockholm Förh. 1886. VIII. 159.

gneissartiger Habitus resultirt. Der mineralogischen Zusammensetzung nach muss man den Salagranit zum Theil als einen hornblendeführenden Biotitgranit, zum Theil als Amphibolbiotitgranit bezeichnen, da die Hornblende sowohl stark zurücktreten, als auch dem Glimmer an Menge gleich kommen kann. Weisser oder röthlicher Orthoklas, grünlichweisser Plagioklas, grauer, gelblicher oder schwach bläulicher und dann etwas getrübter Quarz sind die herrschenden Gemengtheile. Törnebohm hat noch Titanit, Gumaelius Turmalin und Bleiglanz beobachtet.

Unter dem Mikroskop erweist sich ein Theil der Feldspathe stark verändert, unter Bildung theils trüber bis undurchsichtiger Flocken, theils reichlicher Körner und Säulchen von Epidot. Neben Orthoklas ist Mikroklin in geringer, Plagioklas (nach Törnebohm Oligoklas) in beträchtlicher Menge vorhanden. In den dunklen Putzen herrscht bald dunkelbrauner Biotit mit spärlichen pleochroitischen Höfen, bald dunkelgrüne Hornblende, welche beide durchweg frisch sind und von Epidot, sowie etwas Apatit begleitet werden. Eisenerze kommen so gut wie gar nicht vor; von Törnebohm wird noch Zirkon erwähnt. Der Quarz beherbergt Feldspath, Glimmerblättchen und theils bandförmig angeordnete, theils ziemlich gleichmässig vertheilte Flüssigkeitsporen in normaler Menge. Kräftige Druckerscheinungen sind reichlich vorhanden und gelangen in mannigfacher Form zum Ausdruck: durch undulöse Auslöschung fast aller Quarze und mancher Feldspathe; durch Biegung von Glimmerlamellen; durch Zertrümmerung grösserer Feldspathe und Auftreten polysynthetischer Quarzkörner; durch Entwickelung typischer Mörtelstructur. Feinkörnige Quarz-Feldspathaggregate dringen vielfach auf Rissen in die Feldspathe ein, einzelne derselben vollständig durchsetzend, und in solchen feinen Adern neigt der Quarz zu stängliger Ausbildung und zu granophyrartigen Verwachsungen.

Als bezeichnend für den Salagranit kann man demnach hellgraue Farbe, Gehalt an grüner Hornblende neben vorwaltendem Glimmer, reichliche Epidotbildung, Armuth an Eisenerzen, sowie stark ausgeprägte Druckerscheinungen hervorheben.

Die Hauptverbreitung liegt östlich von Sala und erstreckt sich über die Blätter Sala, Skattmansö, Enköping der schwedischen geologischen Karte. Jedoch ist früher nicht scharf zwischen Salagranit und dem verwandten, porphyrartigen Arnögranit unterschieden worden, so dass sich nach der älteren Literatur die Grenzen nicht genau feststellen lassen.

Ein mit den hornblendeärmeren Varietäten des Salagranit übereinstimmendes Geschiebe wurde unter dem an der Ostküste von Rügen gezangten Material gefunden. Dasselbe ist um ein geringes streifiger ausgebildet, als die von uns unmittelbar bei Sala gesammelten Handstücke. Nach Klockmann sollen Salagranite in der Mark nicht selten sein; doch fehlt jede nähere Beschreibung [1]).

Jüngerer Granit von Dalarne.

Literatur:

A. E. Törnebohm: Über die Geognosie der schwedischen Hochgebirge. Bihang till Svenska Vet.-Akad. Handl. 1873. I. Nr. 12. 8.

— Beskrifvning till Blad Nr. 1 af geologiska Öfversigtskarta öfver mellersta Sveriges Bergslag. Stockholm 1880. 28—29.

In der Umgebung des Siljansees in Dalarne treten nach Törnebohm jüngere rothe Granite auf, welche bei im allgemeinen ziemlich constantem Habitus je nach den einzelnen Vorkommen etwas variiren. Dieselben sind nach ihm in der Regel fleischroth bis bräunlich gefärbt, mittelkörnig, seltener porphyrartig, arm an basischen Gemengtheilen und bestehen aus rothem Orthoklas, gelblichem Oligoklas, Quarz, wenig Hornblende und Glimmer nebst Titanit. Der Quarz ist dem grössten Wechsel unterworfen, indem er bald in einzelnen Körnern von 2—4 mm. Durchmesser, bald in kleinen Individuen reichlich oder spärlich auftritt und je in den verschiedenen Massiven lichtgrau bis dunkelgrau oder bläulich bis bläulichweiss gefärbt ist. Auch der Plagioklasgehalt schwankt, mit dessen Zunahme eine Vermehrung des Amphibol und Titanit verbunden zu sein pflegt.

Von den auf der oben citirten Karte eingezeichneten

---

1) Berendt, Dames und Klockmann l. c. 83.

Stöcken führt der grösste, SW. vom Siljan-See gelegene rothen Orthoklas, gerundete Körner von grauem bis dunkelgrauem Quarz, gelblichweissen Oligoklas und wenig schwarzen, nicht selten in Chlorit umgewandelten Glimmer. Im Centrum herrscht mittleres, am Rande feineres Korn; zugleich stellt sich hier porphyrartige Structur ein, indem grössere Krystalle von rothem Feldspath und kleine Körner von grauem Quarz in einer feinkörnigen, quarzreichen und glimmerarmen Grundmasse liegen.

Im Massiv auf beiden Seiten der Dalelf, südlich vom Insjö enthält der in der Regel rein rothe, nur zuweilen graue Granit Mikroklin als vorherrschenden Gemengtheil, weissen oder schwach gelblichen Quarz und in der feineren Hauptgesteinsmasse neben Biotit etwas Muscovit. Sehr ähnlich sind die Granite von Granberg, SW. Leksand und von Grängesberg, SW. Ludvika.

Der Stock bei Säfsnäs ist durch rein rothe Farbe, weissen bis bläulichweissen glasigen Quarz und gelblichen Plagioklas — beide in reichlicher Menge — charakterisirt.

Aehnliche Granite stehen ferner nach Törnebohm im oberen Thale des Östra Dalelf an und führen, nach losen von uns bei Elfdalen gefundenen Blöcken zu schliessen, schwach bläulichen Quarz. Es sind wahrscheinlich dieselben Gesteine, welche Svedmark im Quellgebiet des Rotelf einzeichnet. Die von letzterem erwähnten rothen Granite N. von Skattungen mögen auch hierher gehören, lassen sich aber bei dem Fehlen einer Beschreibung noch nicht vergleichen.

Unter den an der Ostküste von Rügen gezangten Geschieben fand sich ein Stück, welches mit dem von uns in losen Blöcken bei Vika unweit Mora, Dalarne gesammelten jüngeren Granit vollständig übereinstimmt. In beiden Fällen liegt ein mittelkörniger, etwas porphyrartiger, rother Granit vor, welcher grössere dunkel fleischrothe Orthoklase, weissen bis ölgrünen Plagioklas, weissen bis grauen Quarz, Hornblende, spärlichen, meist in Chlorit umgewandelten Glimmer und etwas Epidot enthält. Die in geringer Menge vertretenen basischen Gemengtheile sind in der Regel zu kleinen Putzen vereinigt. Unter dem Mikroskop erweisen sich die Feldspathe stark zersetzt, besonders die Orthoklase, welche bis zur voll-

ständigen Trübung mit kleinen röthlichen Körnern vollgepfropft sind; Mikroklin fehlt. Die Quarze enthalten reichlich Flüssigkeitseinschlüsse, z. Th. von der Form des Wirths und mit lebhaft beweglichen Libellen, aber keine Trichite. Der Biotit ist unter Bildung von titanitähnlichen Kryställchen und von Epidot fast vollständig chloritisirt, die braune Hornblende mit mässig starker Absorption theilweise frisch, theilweise in Chlorit umgewandelt. Hinzukommen opake Erze in wenigen grösseren Individuen, Zirkon, Apatit und Titanit. Das Geschiebe von Rügen enthält rothbraunen Titanit und Zirkon etwas reichlicher, als das zum Vergleich vorliegende schwedische Vorkommen und ausserdem Flusspath. Druckphänomene und Mörtelstructur fehlen in beiden Fällen.

Åsbydiabas.

Literatur:

A. E. Törnebohm: Om sandstensbäckenet i Gestrikland. Geol. Fören. i Stockholm Förh. 1877. III. 416.

— Om Sveriges vigtigare Diabas- och Gabbro-Arter. Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Stockholm 1877. XIV. Nr. 13. 12—15. Vgl. auch: Über die wichtigeren Diabas- und Gabbro-Gesteine Schwedens. Jahrbuch f. Mineralogie etc. 1877. 268—270.

— Geognosie der schwedischen Hochgebirge. Bihang till Svenska Vetensk.-Akad. Handl. 1873. I. Nr. 12. 14.

Unter dem Namen Åsbydiabas vereinigt Törnebohm seit 1877 eine Reihe biotitführender, nicht porphyrischer Olivindiabase mit typischer ophitischer Structur, welche derselbe früher in Folge eines irrthümlich angenommenen Hypersthengehaltes als „Hyperite von Elfdalen“ bezeichnet hatte. Dieselben bilden theils mächtige Lager im cambrischen Sandstein, theils Gänge in den Gneiss- oder Porphyrgebieten des mittleren und nördlichen Schwedens. Als Typus diente Törnebohm das Vorkommen von Åsby in Dalarne. Das unserer Beschreibung zu Grunde liegende Material stammt aus der Gegend nördlich von Elfdalen, besonders von Åsen.

Hier tritt der Åsbydiabas in einer Reihe von Varietäten auf, welche sich jedoch nur in Farbe und Korn, nicht ihrer Structur und mineralogischen Zusammensetzung nach unter-

scheiden. Im allgemeinen herrscht ein für Diabase mittleres Korn. Dasselbe geht aber local in recht grobes über, bei welchem die Gemengtheile eine Grösse von $1\frac{1}{2}$ cent. und mehr erreichen; andererseits sinkt es bis zu ziemlicher Feinheit herab, ohne dass jedoch dichte Varietäten entstehen. Die Farbe schwankt je nach dem Gehalte an basischen Mineralien und dem Erhaltungszustande derselben zwischen hellgrau und dunkel grünlichgrau.

In den grobkörnigen Varietäten lassen sich die leistenförmigen, oft milchweissen Plagioklase, schwarzer hypersthenähnlicher Augit, dunkel bouteillengrüne Körner von Olivin, Titaneisen, sowie spärlicher Eisenkies und feine lange Apatitsäulen schon makroskopisch leicht bestimmen, während der ebenfalls allen gemeinsame Biotit erst unter dem Mikroskop hervortritt.

Der Plagioklas ist in der Regel frisch oder höchstens von den Spaltrissen aus etwas wolkig getrübt und wird von Törnebohm seiner Angreifbarkeit durch kalte Salzsäure wegen zum Labradorit gestellt. Derselbe tritt stets in schmalen, langen Leisten auf, welche niemals, wie beim Kinne- oder Särnadiabas, dem Augit eingewachsen sind. Unter den sehr spärlichen Einschlüssen mögen kleine farblose Mikrolithe, Apatit und Biotit erwähnt werden. Der Augit zeichnet sich ausnahmslos durch unregelmässige Begrenzung und durch sehr vollkommene prismatische Spaltbarkeit aus, letztere öfters verbunden mit einer weniger vollkommenen pinakoidalen. In dünnen Präparaten wird er lichtgelblich oder lichtviolet durchsichtig und zeigt um so deutlicheren Pleochroismus, je kräftiger der violette Ton ist. Nach Törnebohm scheinen an anderen Fundorten dunklere Farbentöne und stärkerer Pleochroismus vorzukommen. Auch der Augit ist von bemerkenswerther Reinheit; nur gelegentlich beherbergt er Biotit, Apatit, winzige Erzkörnchen in gruppenförmiger Anhäufung und nach Törnebohm Glaseinschlüsse und Gasporen. Er ist häufiger vollkommen frisch, als theilweise in chloritische Substanz umgewandelt. Die sehr reichlich vorhandenen, lichtgelblich durchsichtig werdenden Olivinkörner sind bald vollkommen frisch, bald zum Theil in Serpentin und Eisenerze umgewandelt und umschliessen besonders bandförmig ange-

ordnete Interpositionen, welche aus Gas- oder Flüssigkeitsporen und bräunlichem Glas zu bestehen scheinen. Der in zahlreichen kleinen, lappen- und fetzenförmigen Blättchen auftretende Glimmer besitzt eine sehr charakteristische, für Biotit ziemlich lichte, rothbraune Farbe und tritt sehr gern in Verwachsung mit dem opaken Erz (sowohl Titaneisen als Eisenkies) auf; dann läuft er oft in schmale, lange Lappen aus, so dass das Erz wie von Fransen umgeben aussieht. Der Glimmer ist meist frisch, zum Theil auch in Chlorit umgewandelt. Lange Nadeln oder kurze Säulen von Apatit sind recht reichlich vorhanden und von verhältnissmässig bedeutenden Dimensionen; dasselbe gilt von den opaken Erzen, welche abgesehen vom Eisenkies nach Törnebohm vorzugsweise Titaneisen sind; dessen charakteristische wie zerhackt aussehende Formen oder schmale Leisten kommen jedoch nicht allzu häufig vor.

Als besonders bezeichnende Merkmale des Åsbydiabas lassen sich hervorheben: rein ophitische Structur, häufiges grobes Korn, reichlicher Olivingehalt, constantes Auftreten eines rothbraunen Biotit, dessen häufige Verwachsung mit opaken Erzen, Reichthum an Apatit, Frische der Gemengtheile und deren Armuth an Einschlüssen.

Der Åsbydiabas bildet in Dalarne und Gestrikland Lager im cambrischen Sandstein und erreicht nach Törnebohm am Tiberg und Burâberg, NW. vom Venjan-See 200 M. Mächtigkeit. Ausserdem kommt er in den Porphyr- und Gneissgebieten von Dalarne, Herjeâdalen, Vestanâ, Jemtland und Nord-Ångermanland vor, gehört also zu den verbreitesten Gesteinen des mittleren und nördlichen Schwedens. Selbst recht weit von einander gelegene Vorkommen scheinen sich nicht unterscheiden zu lassen, da Törnebohm z. B. von Gefle ein dem typischen Diabas von Åsby in Dalarne durchaus gleiches Gestein beschreibt. Bei Mackmyra unweit Gefle sollen sich Übergänge zum Särnatypus entwickeln.

Mit dem Åsbydiabas identische Gesteine sind in Neu-Vorpommern und Rügen ausserordentlich häufig und gleichmässig verbreitet; am zahlreichsten kommen auch hier wie im Anstehenden die mittel- bis kleinkörnigen Varietäten vor. Im Vergleich mit dem von Åsen stammenden Material er-

scheinen in einigen Geschieben die Bestandtheile merklich reicher an Einschlüssen; unter diesen sind besonders feine schwarze Stäbchen im Augit hervorzuheben, welche sich an einzelnen Stellen in paralleler Anordnung dicht häufen.

Åsbydiabas beschreibt Fegraeus aus Gotland [1]), Neef von Chorinchen, Eberswalde und Greifenhagen (Pommern) [2]), Geinitz von mehreren Fundorten in Mecklenburg [3]), Haas aus Holstein [4]), van der Kolk aus Holland [5]), Herbst von Westeregeln [6]), Liebisch aus Schlesien (von Lyck) [7]); nach Klockmann ist derselbe in der Mark sehr verbreitet [8]).

Auf den Ålandsinseln haben wir diese Diabase in grosser Zahl zusammen mit silurischen Kalksteinen sowohl im Norden, als auch im Süden der Hauptinsel angetroffen.

Öjediabas.

Literatur:

A. E. Törnebohm: Über die Geognosie der schwedischen Hochgebirge. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar 1873. I. Nr. 12. 14—17.

— Om Sveriges vigtigare diabas- och gabbro-arter. Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. Handlingar 1877. XIV. Nr. 13. 26—28. Vgl. auch: Über die wichtigeren Diabas- und Gabbro-Gesteine Schwedens. Neues Jahrb. f Miner. etc. 1877. 270—271.

— Om Granholmen i Mälaren. Geol. Fören. i Stockholm. Förh. 1878. IV. 187—190.

---

1) l. c. 161.

2) l. c. 466. Klockmann citirt Greifenberg als Fundort.

3) Beiträge IV. 90 und die skandinavischen Plagioklasgesteine und Phonolith aus dem mecklenburgischen Diluvium. Leopoldina 1882. XLV. 41.

4) l. c. 10.

5) l. c. 44 und 83.

6) Schöner Olivindiabas aus dem Diluvium der Egeln'schen Mulde. Leopoldina 1880. XVI. 77—80. Obwohl der Verf. den Diabas nicht direct mit dem Åsbydiabas identificirt, so kann doch nach seiner Beschreibung kein Zweifel obwalten, dass ein solcher vorliegt.

7) l. c. 31. Die übrigen von Liebisch als „Hyperite von Elfdalen" bezeichneten Gesteine dürften nicht hierher gehören, da sie als olivin- und glimmerfrei, sowie als basisführend beschrieben werden.

8) Charakteristische Diabas- und Gabbro-Typen unter den norddeutschen Diluvialgeschieben. Jahrb. d. K. Preuss. geol. Landesanst. u. Bergak. f. 1885. 328. In der älteren Arbeit (Berendt und Dames) wird Åsbydiabas nicht erwähnt.

A. E. Törnebohm: Beskrifning till Blad Nr. 2 af geologisk öfversigtskarta öfver mellersta Sveriges bergslag. 1880. 38—40.
— Öfverblick öfver mellersta Sveriges urformation. Geol. Fören. i Stockholm Förh. 1883. VI. 606—607.

Als Öjediabas (nach dem Vorkommen bei Öje im westlichen Dalarne benannt) fasst Törnebohm die olivin- und quarzfreien Plagioklas-Augitgesteine zusammen, welche theils Gänge im Gneiss, theils ausgedehnte Einlagerungen in cambrisch-silurischen Sandsteinen bilden.

Der Öjediabas tritt in drei Varietäten auf [1]). Allen gemeinsam ist eine feinkörnige (nach Törnebohm bis fast aphanitische), im frischesten Zustand dunkel graugrüne Grundmasse, in welcher sich mit starker Lupe kleine lichtgrünliche Feldspathleisten, ein grünlichschwarzes, unregelmässig begrenztes Mineral und spärliche Körner von Eisenkies unterscheiden lassen. Bei weiter fortgeschrittener Veränderung geht die Farbe der Grundmasse in bräunlichviolet über, und einzelne Gemengtheile heben sich nicht mehr von einander ab. Die eine Varietät ist ausgezeichnet durch lange grünlichweisse Plagioklasleisten [2]), deren Zahl und Grösse stark schwankt, und gleicht den sogenannten Labradorporphyren. Die zweite ist als Mandelstein entwickelt; die Mandeln bestehen vorherrschend aus einer grünlichschwarzen chlorophäitähnlichen Substanz, seltener aus feinkörnigem Quarz und Chalcedon oder gleichzeitig aus mehreren der genannten Mineralien. Gelegentlich treten an die Stelle der dicht erscheinenden chlorophäitähnlichen Substanz grössere chloritische Blättchen mit regelloser Anordnung an der Peripherie, concentrisch-strahliger im Centrum der Mandeln. In weniger frischen Stücken kommt Epidot hinzu, den ganzen Raum erfüllend oder eine andere Ausfüllung umsäumend [3]). Die dritte ist von gleichmässig feinkörniger Structur. Diese

---

1) Unsere Beschreibung bezieht sich lediglich auf Stücke, welche in nächster Umgebung von Öje gesammelt worden sind.

2) Dieselben können nach Törnebohm 9 Cm. Länge erreichen.

3) Nach Törnebohm wird die Structur an der oberen und unteren Grenze des Lagers dichter, und es stellen sich unregelmässig gestaltete Calcitmandeln ein.

Varietäten sind aber keineswegs scharf getrennt, da dort, wo porphyrartige Plagioklase herrschen, auch vereinzelte kleine Mandeln vorkommen, und jene den Mandelsteinen nicht ganz fehlen; auch ist der Gesammthabitus ein durchaus gleicher. Nach Törnebohm fehlt porphyrartige Structur solchen Varietäten, welche nur Chalcedonmandeln enthalten.

Unter dem Mikroskop mehren sich noch die Übergänge, da auch dort, wo makroskopische Mandeln oder Plagioklas-Einsprenglinge fehlen, solche von mikroskopischen Dimensionen sich vereinzelt einstellen. Die schmalen, regellos angeordneten Plagioklasleisten der Grundmasse sind in der Regel von bemerkenswerther Frische, auch wenn die übrigen Gemengtheile starke Veränderungen aufweisen. An Einschlüssen wurden nur zahlreiche, winzige, farblose bis lichtgrünliche Körnchen und Säulchen beobachtet, welche vielleicht dem Epidot angehören. Als Einsprengling ist der Plagioklas meist vollständig oder nahezu vollständig umgewandelt und zwar in ein Aggregat glimmerartiger Blättchen mit lebhaften Interferenzfarben; die grünliche Färbung wird durch chloritische Substanz und Epidot bedingt, welche sich überall auf Sprüngen angesiedelt haben. In einem sonst besonders stark veränderten Mandelstein sind dagegen diese Einsprenglinge auffallenderweise fast vollständig frisch, und es gelang, Spaltungsblättchen zu gewinnen. Die Auslöschungsschiefe wurde auf der Basis zu 19—21°, auf dem Brachypinakoid zu 29—31° gemessen. Darnach würde ein Plagioklas der Bytownitreihe an der Grenze gegen den Anorthit vorliegen; die Bestimmung des spec. Gew. ergab jedoch nur 2.614. Diese frischen Plagioklas-Einsprenglinge erwiesen sich recht reich an Kryställchen, Blättchen und Körnern von Epidot, Chlorit, Eisenerzen und einem farblosen doppelbrechenden Mineral, welche alle dem Anschein nach erst später auf Blätterdurchgängen eingedrungen sind.

Vom Augit der Grundmasse ist ein Theil — und zwar oft ein stark vorwaltender — frisch, von ledergelber Farbe und nicht pleochroitisch; ein Theil ist in chloritische Substanz umgewandelt. Wo letztere spärlich vertreten ist, kommt sie auch in grösseren Blättchen vor, sonst in fasrigen Aggregaten, welche öfters zierliche Interferenzkreuze liefern. Nur

selten ist der Augit ganz verschwunden, nie ausnahmlos frisch. Als Einsprengling wurde er nicht beobachtet.

Opakes Eisenerz — abgesehen von etwas Eisenkies wohl der Form nach fast ausschliesslich Magnetit — ist in mässiger Menge vorhanden und recht gleichmässig vertheilt. Nur ausnahmsweise reihen sich kleine Kryställchen zu Wachsthumsformen an einander oder kommen schmale und lange opake Stäbchen vor, welche dem Titaneisen angehören könnten. In stark zersetzten Gesteinen — es sind dies vorzugsweise Mandelsteine — treten dunkelbraune bis schwarze Zersetzungsproducte an die Stelle der opaken Erze.

In den frischeren Gesteinen begleitet Epidot nur in geringer Menge die chloritische Substanz, in den stärker zersetzten stellt er sich reichlich ein und bildet zusammen mit letzterer unregelmässig gestaltete Nester.

Die Mandeln erweisen sich sowohl ihrer mineralogischen Zusammensetzung, als auch ihrer Structur nach als sehr verschieden. Unter dem Mikroskop lassen sich die chloritischen und chlorophäitähnlichen Substanzen nicht unterscheiden und sind auch dem Anschein nach identisch mit den überall vorhandenen, nachweisbar aus Augit entstandenen Zersetzungsproducten. Bald erscheinen jene — besonders in den Randzonen — parallelfaserig, bald concentrisch-faserig bis blättrig, bald fast dicht und werden besonders von feinkörnigen Quarzaggregaten und von theils farblosen, wasserklaren und blättrigen, theils bräunlichen, trüben und feinfaserigen Substanzen begleitet, welche höchst wahrscheinlich beide zeolithartiger Natur sind. In den stärker zersetzten Mandelsteinen betheiligt sich auch Epidot an der Zusammensetzung der Mandeln. Ein regelmässig zonenförmiger Aufbau der letzteren ist nicht gerade häufig. Zwischen wohl begrenzten rundlichen Formen und ganz unregelmässigen, wenig scharf begrenzten nesterförmigen Partien finden sich mannigfache Übergänge.

Ein Theil der Öjediabase dürfte sicher basisfrei sein [1]); in den Mandelsteinen — besonders reichlich bei stärkerer Entwickelung von Mandeln — treten trübe, körnige, zwischen

---

1) Törnebohm deutet allerdings einen Theil der chloritischen Substanz als umgewandelte Basis.

Plagioklas und Augit eingeklemmte, eckige Partien auf, welche wir nur als eine veränderte Basis auffassen können. Zumeist ist die Structur eine typisch ophitische; nur stellenweise neigt ein Theil der Augite zu selbständiger Begrenzung und zwar besonders in den basisreicheren Varietäten.

Als besonders charakteristisch für den Öjediabas sind die folgenden Eigenschaften hervorzuheben: feinkörnige, dunkel graugrüne Grundmasse — häufige Entwickelung von Mandelsteinen und von „Labradorporphyr" ähnlichen Varietäten — Mandeln von chlorophäitähnlicher Substanz und von Quarz — Fehlen von Olivin und Quarz in der Grundmasse, von Augit als Einsprengling — ophitische Structur.

Der Öjediabas ist am verbreitetsten im westlichen Dalarne, wo er das mittlere und stärkste der drei im Dalasandstein auftretenden Diabaslager bildet, eine Mächtigkeit von 70—80 M. erreicht und sich 100 Km. weit verfolgen lässt[1]). Ferner tritt er, meist als Mandelstein entwickelt, lagerförmig im Sandstein Gestriklands zwischen Gefle und Storsjön auf und bildet mit vorherrschend porphyrischer Ausbildung zahlreiche Gänge im Gneiss und Granit des südlichen Dalarne, besonders in den Kirchspielen St. Tuna und Silfberg, südlich von Falun. Schliesslich wurde er in geringer Verbreitung auf Granholmen einer Insel im Mälaren beobachtet, hier vorzugsweise aphanitisch oder mit sehr kleinen chloritischen Mandeln, dagegen nicht porphyrartig.

Geschiebe, welche mit den von uns bei Öje gesammelten Diabasporphyriten vollständig übereinstimmen, fanden wir auf der Greifswalder Oie, bei Lobbe auf Mönchgut und bei Wobbanz. Es sind ausschliesslich Mandelsteine. Bei einem Theil liegen in einer feinkörnigen, dunkel graugrünen Grundmasse neben vereinzelten Plagioklas-Einsprenglingen bald reichlich, bald spärlich Mandeln, welche vorzugsweise aus der chlorophäitähnlichen Substanz, selten aus Quarz oder Chalcedon bestehen. In anderen ist die Grundmasse bräunlichviolet und enthält neben Mandeln reichlicher stark veränderte Pla-

1) In der älteren Arbeit aus dem Jahre 1873 unterscheidet Törnebohm nur 2 Diabaslager; das unterste (Åsbydiabas) und das oberste (Särnadiabas) wurden von ihm damals noch als Hyperite zusammengefasst.

gioklas-Einsprenglinge; Quarz und das oben als Zeolith gedeutete farblose Mineral betheiligen sich in erheblicher Menge an der Zusammensetzung der Mandeln. Das eine dieser letzteren Geschiebe unterscheidet sich durch feineres Korn und gestrecktere Form einzelner Mandeln etwas von den uns zum Vergleich vorliegenden Varietäten.

Neef[1]) identificirt mit dem Öjediabas Mandelsteine, sowie porphyrartige und dichte basaltähnliche Diabase von Heegermühle[2]), Liepe, Walchow bei Fehrbellin, Eberswalde in der Mark, Geinitz[3]) Mandelsteine und Diabasporphyrite aus Mecklenburg, welche er als „porphyrische Melaphyrmandelsteine" zusammenfasst; Haas meint[4]), ein Diabasporphyrit von Eutin könne vielleicht aus Dalarne stammen; Fegraeus[5]) beschreibt porphyrartige Diabase und Mandelsteine des Öjetypus von Gotland; nach Klockmann gehören Öjediabase „zu den häufigsten Vorkommnissen unter den norddeutschen Diluvialfindlingen"[6]).

Bornholm.

Literatur:

M. Jespersen: Bidrag til Bornholms Geotektonik I. u. II. Naturhistorisk Tidsskrift. 2 Raekke. V. u. VI. 1867 und 1868.

---

1) Über seltnere krystallinische Diluvialgeschiebe der Mark. In.-Diss. Berlin 1882. Z. D. g. G. XXXIV. 473—478.

2) Vgl. auch: F. Klockmann: Über Basalt-, Diabas- und Melaphyr-Geschiebe aus dem norddeutschen Diluvium. Z. D. g. G. 1880. XXXII. 412—415; Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin von G. Berendt und W. Dames unter Mitwirkung von F. Klockmann. Berlin 1885. 90.

3) Die skandinavischen Plagioklasgesteine und Phonolith aus dem mecklenburgischen Diluvium. Leopoldina 1882. XLV. Nr. 2. 50—52; vgl. auch: Beitrag zur Geologie Mecklenburgs IV. Die Geschiebe krystallinischer Massengesteine im mecklenburgischen Diluvium. Archiv des Vereins der Freunde für Naturgeschichte in Mecklenburg 1881. XXXV. 91.

4) Beiträge zur Geschiebekunde der Herzogthümer Schleswig-Holstein. Über einige Gesteine der Diabas- und Basaltfamilie im Diluvium Schleswig-Holsteins. Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein. 1885. VI. 10—11.

5) l. c. 161.

6) Charakteristische Diabas- und Gabbro-Typen etc. l. c. 332—336.

F. Johnstrup: De paläozoiske Dannelser på Bornholm. Forhandl. 11. Skandin. Naturf. Möde. Kjöbenhavn 1873. 299.

B. Lundgren: Bidrag till kännedomen om Juraformationen på Bornholm. Festskrift till Kgl. Universitetet i Köpenhamn vid den fyrahundra års jubileum 1 Juni 1879 från Kgl. Carolinska Universitetet i Lund.

J. Ch. Moberg: Om Lias i sydöstra Skåne. Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar 1888. XXII. Nr. 6.

F. Johnstrup: Abriss der Geologie von Bornholm, als Führer zu der Exkursion der Deutschen geologischen Gesellschaft nach der Insel Bornholm. IV. Jahresbericht d. geograph. Gesellsch. zu Greifswald 1889—91. 66 S. 2 Karten.

E. Cohen und W. Deecke: Über das krystalline Grundgebirge der Insel Bornholm. Ibid. 61 S.

1. Granit.

Die Hauptmasse des Bornholmer Grundgebirges bildet, wie wir in einer früheren Arbeit zeigten, Amphibolbiotitgranit, von dem sich drei Varietäten unterscheiden lassen, welche wir als Hauptgranit, streifigen Granit und Svanekegranit bezeichneten. Von diesen Varietäten kommen hier nur zwei in Betracht, da wir den streifigen Granit noch nicht mit Sicherheit als Geschiebe haben nachweisen können. Dies dürfte aber nur daran liegen, dass einerseits ähnliche Gesteine in Skandinavien weit verbreitet sind, andererseits streifige Granite sich in Form loser Blöcke nur schwer von echten Gneissen unterscheiden lassen, und uns daher eine besonders grosse Vorsicht bei der Identificirung solcher Granite angemessen erschien.

Der Hauptgranit ist ein mittel- bis kleinkörniges, unvollkommen schiefriges Gestein mit Anhäufung der basischen Gemengtheile zu rundlichen Putzen oder in die Länge gezogenen Flasern. Dieselben treten jedoch gegen Quarz und Feldspath stark zurück, bisweilen sogar derart, dass aplitische Varietäten entstehen. Daher ist auch die Gesammtfärbung eine licht fleischrothe oder hellgraue, welche nur bei beginnender Verwitterung ins Gelbliche oder Rothe übergeht. Bezeichnend ist ein eigenthümlicher, oft recht kräftiger Schiller auf den Spaltungsflächen fast aller Feldspathe, und da diese den herrschenden Bestandtheil bilden, so scheint sich derselbe

auf das ganze Gestein zu übertragen. Mit Ausnahme einzelner matter, trüber und gelblicher Plagioklase sind die Feldspathe frisch und durchgehends von grauer oder röthlicher Farbe. Obwohl eigentliche porphyrartige Einsprenglinge fehlen, treten doch gelegentlich einzelne grössere Individuen hervor, welche theils dem Orthoklas, theils dem Plagioklas angehören. Der reichlich vorhandene Mikroklin kommt mehr in kleinen Körnern vor. Grössere Orthoklase pflegen reich an Einschlüssen sehr dünner Biotitblättchen, Apatitsäulen und Titanitkörnchen zu sein, während der Mikroklin ausserdem noch Quarz beherbergt. Der Plagioklas ist theils frisch, theils zersetzt unter Bildung reichlicher muscovitähnlicher Blättchen. Der rothe oder graue Quarz enthält Flüssigkeitseinschlüsse in mässiger Menge und meist gleichmässiger Vertheilung, reichlich Biotitblättchen, Apatit und feine, schwarze, schwach gebogene Trichite. Undulöse Auslöschung oder Zerfallen grösserer Individuen in Körneraggregate sind häufige Erscheinungen. Brauner Biotit mit wenigen pleochroitischen Höfen und spärlicher, aber constant auftretender grüner Amphibol bilden zusammen mit Titanit, Apatit und Eisenerzen die erwähnten Putzen und Flasern. Für ein so hornblendearmes Gestein tritt der nie fehlende Titanit in bemerkenswerther Menge auf. Deutliche Krystallbegrenzung kommt kaum vor; charakteristisch ist die herrschende Rundung, verbunden mit Neigung zu birnförmiger Gestalt. Zirkone von ungewöhnlicher Grösse bilden zuweilen mit Eisenerzen, Apatit und Titanit kleine concretionsartige Anhäufungen. Durch parallele Lagerung der Putzen und auch mancher isolirten Glimmerblättchen entsteht eine unvollkommen schiefrige Structur, verbunden mit mehr oder minder deutlicher Streckung. Recht häufig schieben sich zwischen grössere Feldspathe Aggregate kleiner Orthoklas-, Mikroklin- und Quarzkörner, wodurch eine Art Mörtelstructur angedeutet wird.

Der Svanekegranit besitzt bei gleicher mineralogischer Zusammensetzung, wie der Hauptgranit, im allgemeinen gröberes Korn und, wo er typisch ausgebildet ist, eine regellos körnige Structur ohne Schieferung und ohne Druckerscheinungen. Die meist isolirt liegenden, nicht zu Putzen vereinigten dunklen Gemengtheile treten mehr hervor; vor allem

ist die Hornblende in zahlreicheren und grösseren Individuen vorhanden. Der Quarz enthält keine Einschlüsse von Biotit, dagegen sowohl zahlreichere, als auch deutlicher bandförmig angeordnete Flüssigkeitsporen. Als constanter accessorischer Gemengtheil ist Flusspath zu nennen, welcher allerdings dem Hauptgranit auch nicht fehlt, aber in demselben nicht so regelmässig erscheint.

Charakteristische Merkmale der Bornholmer Granite sind demnach: ziemlich lichte, meist röthliche Färbung, bedingt durch Armuth an dunklen Gemengtheilen; constanter Amphibolgehalt neben vorwiegendem Biotit; reichliches Auftreten von Titanit und Mikroklin. Für den Hauptgranit kommen noch hinzu: putzenförmige Anhäufung der basischen Bestandtheile, oft mit streifiger Anordnung verbunden; zahlreiche Einschlüsse sehr dünner Glimmerblättchen im Orthoklas und Quarz; eigenthümlich schimmernder Glanz der Feldspathe; Andeutung von Mörtelstructur; unvollkommene Schieferung.

Der Hauptgranit ist in der Mitte und im Nordwesten der Insel verbreitet, der Svanekegranit im Osten, zwischen den Städten Svaneke und Nexö. Mit beiden Varietäten übereinstimmende Geschiebe kommen in unserer Gegend überall und ziemlich häufig vor, z. Th. in ansehnlichen Blöcken. Die Identification des Hauptgranit ist leichter und sicherer, als diejenige des Svanekegranit, da dem letzteren sehr ähnliche Granite auch an der schwedischen Küste unmittelbar nördlich von Bornholm vorkommen.

Van der Kolck erwähnt Bornholmgranite aus Holland[1]); da er aber keine Hornblende anführt, welche wir ausnahmslos in den sehr zahlreichen mikroskopisch untersuchten Stücken gefunden haben, so erscheint uns die Richtigkeit der Bestimmung fraglich.

2. Nexö-Sandstein.

Der Nexö-Sandstein, welcher stets versteinerungsleer, deutlich geschichtet und in der Regel lichtgrau gefärbt, selten dünnschiefrig ist, schwankt sowohl seiner Zusammensetzung, als auch seinem Habitus nach nicht unerheblich. Es lassen

1) l. c. 70—72.

sich zwei Grenzformen unterscheiden, ein arkoseartiger und ein quarzitischer Sandstein mit zahlreichen, bald kaolin-, bald feldspathreichen, oft lichten Glimmer führenden Zwischengliedern, welche weitaus vorherrschen. Ersterer besteht aus Quarz und stark zersetztem oder vollständig kaolinisirtem Feldspath, beide in Körnern von etwa Erbsengrösse, mit Kaolin als Bindemittel. Unter dem Mikroskop fällt die Seltenheit deutlich gerundeter Quarze auf, deren Gestalt sogar meist ganz unregelmässig ist; trotzdem sind sie gewöhnlich ohne Bindemittel dicht aneinander gefügt.

Der quarzitische Sandstein ist grau, gelblich oder grünlich, zuweilen auch roth gebändert. Feldspath und Kaolin sind in sehr geringer Menge vorhanden. Hier erscheinen die Quarze gegen Erwartung im Dünnschliff in nicht geringer Zahl vollständig gerundet und heben sich gewöhnlich durch eine dünne Lage schlichähnlicher Substanz gegen das Cement von krystallinischem Quarz scharf ab. Die gebänderte Varietät, welche sehr bezeichnend ist, soll nach Mittheilung von Herrn Professor Johnstrup zwischen Nexö und Snogebaek anstehen.

Die Zwischenglieder sind im allgemeinen kaolinreich, riechen beim Anhauchen stark thonig und besitzen ein ziemlich feines Korn. Immerhin wechselt dasselbe mit dem Fundort nicht unbedeutend; doch entwickeln sich kaum Conglomerate, da selbst in den geröllführenden Lagen der Charakter eines Sandsteins gewahrt bleibt. Lichtgraue Färbung mit röthlichen, violetten oder grünlichen Nüancen herrscht vor, rothe oder dunkelgraue ist selten. Durch rundliche braune Flecken etwa von der Grösse eines Pfennigstückes entstehen Tigersandsteine, durch rothe oder gelbe Streifen gebänderte Varietäten. Hinzukommen local sogen. discordante Parallelstructur, Wellenfurchen und sehr eigenthümliche kegelförmige Gebilde (bei Aakirkeby). Unter dem Mikroskop zeichnen sich diese Sandsteine durch deutlich klastische Structur und reichlichen Gehalt an Mikroklin, sowie an Eisenerzen aus, welche letztere in Form bräunlichschwarzer Körnchen und flockiger Partien die Fragmente umsäumen. Bald tritt eine gelblich gefärbte, isotrope, opalartige Substanz reichlich als Cement auf, bald scheint eine solche vollständig zu fehlen. Übrigens

sind nur wenige Sandsteine dieser Gruppe mikroskopisch untersucht worden, so dass eine weit grössere Mannigfaltigkeit, als aus der Beschreibung hervorgeht, zu erwarten ist.

Sandsteine vom Habitus des Nexösandsteins sind in allen Varietäten mit Ausnahme der grobkörnigen Arkose an der Ostküste von Rügen, besonders bei Binz und Göhren keineswegs selten. Am häufigsten trifft man die oben beschriebenen Zwischenglieder mit reichlichem Kaolingehalt, seltener die quarzitischen Gesteine; den roth gebänderten Sandstein haben wir bisher nur zweimal — bei Binz und bei Helmshagen unweit Greifswald — gefunden.

Die Identificirung von Geschieben mit dem Nexösandstein ist übrigens schwierig und nicht allzu sicher, da in Schweden (am Wettern, in Dalarne, Lappmarken, Gestrikland) und Finland (Satakunta) recht ähnliche Gesteine vorkommen, wie wir uns z. Th. selbst überzeugt haben. Vielleicht ist unter den Sandsteinen nur der gebänderte, quarzitische als Bornholmer Leitgeschiebe anzuerkennen. Derselbe ist zuerst von Remelé bei Eberswalde gefunden und richtig bestimmt worden [1]). Die von Gottsche aus Holstein erwähnten Geschiebe von Nexösandstein [2]) können seiner Beschreibung nach wohl auch aus anderen Gegenden stammen. Das von ihm ebenfalls hierher gestellte z. Th. kalkreiche Conglomerat dürfte aber sicherlich nicht auf Bornholm zu beziehen sein.

3. Grüne Schiefer.

Den Nexö-Sandstein überlagern mächtige Schichten eines feinkörnigen, glimmerreichen, graugrünen Grauwackenschiefers, die sogen. „Grünen Schiefer“ Bornholms. Die in sehr charakteristischer Weise mit einer dünnen braunen Haut von Eisenhydroxyden und Glimmerblättchen bekleideten, sowie bisweilen von Wülsten (*Palaeophycus* Göpp.) bedeckten Schieferungsflächen sind in hohem Grade uneben, mannigfach gekrümmt oder gewölbt. Der Querbruch ist graugrün und sandsteinartig. Unter dem Mikroskop ergibt sich Quarz in mannigfach gestalteten Körnern von annähernd gleichen Di-

1) Z. d. D. g. G. 1885. XXXVII. 221.
2) l. c. 7.

mensionen als Hauptbestandtheil; daneben kommen vor in ziemlich reichlicher Menge Feldspath (Orthoklas, Plagioklas, Mikroklin), Biotit, chloritische und lichte muscovitähnliche Blättchen, in geringer Menge Amphibol, Titanit, Zirkon. Ausserdem trifft man in wechselnder Menge recht grosse, grüne Körner mit feiner Aggregatpolarisation, welche von Salzsäure im Dünnschliff nicht angegriffen werden und vielleicht glaukonitartiger Natur sind. Die genannten Gemengtheile mit Ausnahme des letzteren kommen auch im benachbarten Granit vor; jedoch ist der Quarz bemerkenswerth arm an Flüssigkeitsporen, und vielen Körnern fehlen dieselben gänzlich. Das Bindemittel besteht aus schmutzig gelblichen oder lichtgrünlichen, chloritisch aussehenden Blättchen und Fasern, begleitet von bräunlichen Häutchen (augenscheinlich aus Eisenhydroxyden bestehend) und von einem schlichähnlichen Material, welches grosse Aehnlichkeit zeigt mit dem feinen, auf Rissen und in Hohlräume der Präparate eindringenden Schleifmaterial.

Versteinerungen sind in den „Grünen Schiefern" sehr selten; es wurden bisher nur zwei *Hyolithes*-Arten gefunden. Untergeordnet treten festere Lagen auf, welche durch innige Verbindung von quarzitischen Partien und Grauwackenschiefer gefleckt bis breccienähnlich erscheinen. Nach Johnstrup tritt ferner im Hangenden ein Schwefelkies führender Sandstein auf, der sich auch als Geschiebe leicht an den durch Auswittern der Krystalle entstehenden Hohlräumen wiedererkennen lässt.

Auf Bornholm stehen die Grünen Schiefer im südlichen Flachlande zwischen dem Nexö-Sandstein und den jüngeren, theils cambrisch-silurischen, theils mesozoischen Schichten an, ein breites Band von Nylars Kirke bis Snogebaek bildend und sich wahrscheinlich gegen Osten unter dem Meere fortsetzend. In Schonen (Andrarum, Kiviks-Esperöd, Gislöf) treten zwar ähnliche Schiefer auf, aber im Vergleich mit Bornholm in geringer Mächtigkeit und Verbreitung, so dass derartige Grauwackenschiefer trotzdem wohl als gute Bornholmer Leitgeschiebe angesehen werden dürfen.

Grüne Schiefer, welche makroskopisch und mikroskopisch vollständig mit dem Bornholmer Gestein übereinstimmen,

wurden von uns mehrfach an der Ostküste Rügens (Göhren, Binz) gesammelt. Gottsche erwähnt einen graugrün gefärbten, undeutlich geschichteten Sandsteinschiefer mit *Theca*, welchen er wohl mit Recht auf Bornholm zurückführt [1]).

3. Oberes Cambrium und Untersilur.

Die über den Grünen Schiefern liegende Serie von cambrischen und untersilurischen Schichten setzt sich nach Johnstrups Untersuchungen folgendermassen zusammen:

Cambrium	Schiefer und Stinkkalke mit *Paradoxides* und *Agnostus*
	Andrarumskalk
	Olenusschiefer
	Dictyonemaschiefer
Untersilur	Orthocerenkalk
	Mittlerer Graptolithenschiefer
	Trinucleusschiefer
	Rastrites- und Retiolitesschiefer

Die Mehrzahl dieser Lagen ist weder nach ihrer petrographischen Beschaffenheit, noch nach ihrer Fossilführung geeignet, Leitgeschiebe zu liefern, weil sich diese schwarzen oder grauen, thonigen und eisenkiesreichen, meist stark bituminösen Schiefer oder Kalke mit ganz denselben Charakteren in Schonen, auf Öland und im mittleren Schweden wiederfinden, so dass sich die meisten derartigen Geschiebe auf kein bestimmtes Gebiet als Herkunftsort beziehen lassen. Dazu kommt, dass neuerdings selbst im nördlichen Schweden (Vesterbottens Lappmarken) cambrische und untersilurische Sedimente von ähnlichem Habitus entdeckt sind, wodurch sich die Grenzen des bisher zulässigen Ursprungsgebietes vielleicht bis in den hohen Norden hinauf erweitern [2]). In der Literatur hat man daher auch immer vorsichtiger Weise bei derartigen Geschieben als Heimath „Bornholm oder Schweden“ angeführt [3]); aber trotzdem scheint man mit der Be-

---

1) l. c. 9.

2) G. Holm, Försteningar från Lappland insamlade af C. Mörtsell. Geol. Fören. i. Stockh. Förh. 1890. XII. 259.

3) Dames, Z. d. D. g. G. 1881. XXXIII. 435.

zeichnung „Bornholm“ etwas zu freigebig gewesen zu sein und dieselbe in Fällen angewandt zu haben, wo bei ganz abweichender petrographischer oder faunistischer Beschaffenheit kein Grund vorlag, die Gesteine gerade auf jene Insel zu beziehen. Eine gewisse Kritik jener Angaben dürfte daher nicht unangemessen erscheinen.

1) Paradoxides-Schiefer und -Kalke sind schwarze, dünnblättrige Alaunschiefer und tief schwarze, mittel- bis kleinkörnige Anthrakonite mit *Paradoxides*-Resten oder *Agnostus punctuosus* Ang. Die Schiefer überziehen sich bei der Verwitterung mit gelben oder braunen Anflügen von Eisensalzen, und gleichzeitig bilden sich dünne Gypsblättchen, welche die Ablösungsflächen mehr oder minder dicht bedecken. Dunkle Stinkkalke, welche den Bornholmern jedenfalls in hohem Grade gleichen, fanden sich vereinzelt an der Ostküste von Rügen. Ferner könnten auf dieses Niveau von Gottsche[1]) in Holstein beobachtete Stücke mit *Agnostus incertus* Brögg. und *Agn. Nathorsti* Tullb. zu beziehen sein, da beide Arten auf der Insel in diesen Schichten vorkommen, aber allerdings zu den seltneren Formen gehören. Ein kleinkörniger typischer Anthrakonit ergab unter dem Mikroskop eine sehr charakteristische Mikrostructur, indem die bituminösen Substanzen maschenförmig angeordnet sind und ganz unregelmässig eckig gestaltete Calcitpartien umsäumen, welche letztere sich bald als Individuen, bald als körnige Aggregate erweisen und ganz oder fast frei von Bitumen sind. Ein an der Ostküste von Rügen gezangtes Geschiebe zeigt die gleiche Structur; nur enthält das Gestein mehr Bitumen, welches auch etwas reichlicher vom Calcit eingeschlossen wird. Da schwedische Anthrakonite nicht zum Vergleich untersucht werden konnten, so ist durch die Gleichheit der Structur natürlich nicht die Herkunft von Bornholm irgendwie sichergestellt.

2) Der Andrarumskalk besteht aus mergligem, hell- oder dunkelgrauem Kalk mit *Paradoxides Loveni* Ang. und vielen anderen Trilobiten, sowie gelegentlich mit reichlichem Schwefelkies. Solche Geschiebe sind in Norddeutschland unbekannt.

---

1) l. c. 11.

3) Die Olenusschiefer setzen sich im Liegenden aus Alaunschiefern mit Anthrakonitknollen zusammen, welche denjenigen der Paradoxides-Lagen gleichen, zum Theil sich jedoch von letzteren dadurch unterscheiden, dass sie Gypskrystalle von rhombischem Querschnitt enthalten oder enthalten haben. In letzterem Falle entstehen eigenthümliche spindelförmige Hohlräume [1]). An Fossilien finden sich *Agnostus pisiformis* Lin. und *Olenus*-Arten. Als Geschiebe hat wohl nur Gottsche [2]) in Holstein Bruchstücke dieser Lagen gesammelt, nämlich eine schwarze Stinkkalkknolle mit *Agn. pisiformis* Lin. und schwarzen Schiefer mit *Acrotreta socialis* Seeb. Vielleicht kann man noch den bituminösen Kalk mit *Eurycare* hierher rechnen, den Felix [3]) bei Leipzig fand. In Vorpommern haben wir bisher vergeblich gesucht.

Die oberste Abtheilung der *Olenus*-Schiefer bildet die Zone mit *Peltura scarabaeoides* Wahl. Auf Bornholm treten in derselben plattige, etwas kalkige, tief schwarze Schiefer auf, deren Schichtflächen von Resten jenes Trilobiten wimmeln. Da nun die chitinösen Theile der Thiere in eine matte, weisse, leicht zerreibliche und abfallende Substanz umgewandelt sind, so entsteht ein ziemlich bezeichnender Gesteinshabitus. Fragmente dieser Schicht lassen sich daher wohl zu den Bornholmer Leitgeschieben rechnen. Stücke, von dem geschilderten Aussehen liegen uns aus den Sandgruben von Mökow bei Züssow vor.

Auf Bornholm hat man ferner, aber wohl mit Unrecht, folgende Geschiebe bezogen:

a) Stinkkalk mit *Agnostus laevigatus* Dalm. und *Selenopleura canaliculata* Ang. aus Holstein (vergl. Gottsche l. c. 11.), da beide Arten auf Bornholm in getrennten Lagen auftreten.

b) Braune Kalke mit *Sphaerophthalmus alatus* Boek. (vergl. Felix, l. c.), da braune Stinkkalke auf der Insel nicht vorkommen.

---

1) vgl. Johnstrup Abriss etc. 21.

2) l. c. 11.

3) Sitz. Ber. d. Naturf. Gesellsch. zu Leipzig. 1883. X. 39.

c) Hellbraune Stinkkalkknolle mit graublauem Kern, erfüllt von *Agn. pisiformis* Lin. (vergl. Remelé, Catalog etc. 6) und

d) vorwiegend krystallinischer und theilweise hellfarbiger Stinkkalk mit *Peltura scarabaeoides* Wahl. (Remelé, l. c. 6), weil Gesteine von dergleichen Beschaffenheit auf Bornholm noch nicht gefunden sind.

e) Schwärzlicher bis schwarzer Stinkkalk mit *Parabolina spinulosa* (Remelé, l. c. 6), da dies Fossil von dort unbekannt ist.

f) Chokoladenbrauner oder dunkler bituminöser Stinkkalk mit weissen Kalkspathadern und mit *Peltura scarabaeoides* Wahl. (vergl. Berendt und Dames, l. c. 1885. 99), weil die petrographische Beschaffenheit eine von den Bornholmer Gesteinen durchaus abweichende ist. Roemer führt diese Geschiebe mit Recht auf Öland zurück [1]).

4) Dictyonemaschiefer sind schwarze, dünnblättrige Schieferthone mit vielen Sehwefelkiesconcretionen, zahlreichen schwach glänzenden und platt gedrückten Resten von *Dictyonema flabelliforme*, sowie mit einzelnen Exemplaren von *Obolella Salteri* Holl. Dies Gestein ist von den südschwedischen Vorkommen nicht zu unterscheiden. Wegen seiner Zerreiblichkeit muss es als Geschiebe selten sein und wird nur von Gottsche aus der Gegend von Travemünde erwähnt [2]).

5) Orthocerenkalke sind hell- bis dunkelgrau oder schwarz mit wulstigen und knotigen Schichtflächen. Im Liegenden treten Glaukonitkörnchen, Phosphoritknollen und Schwefelkies auf. An Fossilien finden sich *Megalaspsis limbata* Sars und Beck, *Symphysurus palpebrosus* Dalm., sowie schlecht erhaltene Orthoceratiten. Fossilleere Kalke von ähnlichem Habitus haben wir vereinzelt an der Rügenschen Küste gesammelt; auch Gottsche [3]) hat solche Geschiebe nachgewiesen. Leitgeschiebe ist dieser graue oder schwarze Orthocerenkalk aber nicht, da er ganz ebenso wie auf Bornholm in Schonen vorkommt.

---

1) Leth. errat. 35.
2) l. c. 13.
3) l. c. 14.

6) Mittlere Graptolithenschiefer. Auch dieser Complex kommt in Schonen mit denselben Merkmalen wie auf Bornholm vor. Es sind grauschwarze bis tief schwarze, fast kalkfreie, bituminöse Thonschiefer von braunem Strich mit einzelnen härteren Einlagerungen, welche mit den Schiefern gleich gefärbt sind. Beide führen Schwefelkies in feiner Vertheilung oder in Form zahlreicher rundlichen Concretionen. Im Dünnschliff wird der Schiefer, abgesehen von den grösseren Quarzkörnern, nur braun durchscheinend in Folge der reichlich vorhandenen und recht gleichmässig vertheilten bituminösen Substanzen. Nach dem Glühen wird er hellgelb, und man kann dann Quarzkörnchen, opake Eisenerze, winzige, glimmerartige Blättchen und reichliche, trübe, flockige Partien als Gemengtheile erkennen. Thonschiefernädelchen scheinen nicht vorhanden zu sein. Ein bei Göhren gesammeltes Geschiebe mit *Climacograptus* und *Orbicula Portlocki* Gein. unterscheidet sich u. d. M. nur durch das Auftreten kleiner, runder, fasriger sphärolithischen Bildungen, augenscheinlich aus chalcedonartiger Kieselsäure bestehend. An Fossilien kommen *Climacograptus*- und *Diplograptus*-Arten, sowie *Orbicula Portlocki* Gein. vor. Die Graptolithen sind platt gedrückt und von einer schwach seidenglänzenden Substanz überzogen. Dieser Beschreibung entsprechende Geschiebe sammelten wir bei Göhren und auf der Greifswalder Oie. Die von Gottsche[1]), Remelé[2]), Felix[3]) und Zeise[4]) beschriebenen Graptolithenschiefer sind auf ein bestimmtes Heimathgebiet mit Sicherheit nicht zu beziehen; jedenfalls dürfte der von Gottsche erwähnte „Kieselschiefer“ nicht von Bornholm stammen.

7) Trinucleusschiefer sind weiche, kalkfreie, graue oder bräunlichgraue Thonschiefer mit härteren ellipsoidischen Partien, in denen gelegentlich Steinkerne oder Abdrücke von Versteinerungen, besonders Trilobiten vorkommen. Die

---

1) l. c. 17.

2) Catalog etc. 16.

3) Felix l. c. 40.

4) Zeise, Beitrag zur Kenntniss der Ausbreitung, sowie der Bewegungsrichtungen des nordeuropäischen Inlandeises in diluvialer Zeit. Inaugur.-Diss. Königsberg. 1889. 47.

Erhaltung der Fossilien pflegt eine recht bruchstückweise und mangelhafte zu sein. Trotzdem die Trinucleusschiefer in grossem Masstabe auf Bornholm denudirt sein müssen, sind Geschiebe derselben noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen, wahrscheinlich in Folge der geringen Härte und des leichten Zerfallens der Schiefer.

8) Obere Graptolithenschiefer oder Schiefer mit Rastrites und Retiolites stellen graue bis graubraune, dünnplattige, kalkfreie Thonschiefer von bräunlichgrauem Strich dar. Nach Johnstrup enthalten dieselben grosse, den cambrischen Anthrakonitknollen vergleichbare Kalkconcretionen und führen an Fossilien vorzugsweise Graptolithen (*Rastrites*, *Monograptus*, *Retiolites*), welche nur z. Th. plattgedrückt, meist erhaben und verkiest sind.

Als Geschiebe wurden diese Gesteine bei uns bisher nicht nachgewiesen, dagegen angeblich in Holstein durch Gottsche[1]), obwohl die Graptolithen in einem „Mergelschiefer" liegen sollen. Ob die von Remelé[2]) und dann von Kowalewski[3]) erwähnten „dunklen" oder „schwarzen" Thonschiefer mit *Monograptus priodon* Br. und *Retiolites Geinitzianus* Barr. wirklich von Bornholm stammen, dürfte ebenfalls fraglich sein.

4. Lias.

Dem unteren Lias angehörige Schichten stehen in Bornholm am Süd- und Westabhange des Granitplateau und im südöstlichen Schonen zwischen Kurremölla und Tosterup an. In beiden Gegenden handelt es sich um Sandsteine, lose gelbe oder braune Sande und mächtige graue bis schwarze Thonmassen, welche alle drei Concretionen von thonigem und sandigem Sphaerosiderit in grosser Zahl umschliessen. Letztere pflegen in den beiden ersten Gesteinen hohl zu sein und mehr oder minder reichlich lockeren oder losen Sand zu enthalten. Die im Thon eingebetteten Knollen sind compacter

---

1) l. c. 25.

2) Catalog 24. Nr. 205.

3) Materialien zur Geologie Pommerns. Jahresber. d. Geograph. Gesellsch. zu Stettin 1887. 85.

und zeigen in der Regel deutlich schaligen Bau, indem innerhalb einer oder mehrerer dünnen und rostbraunen Hüllen ein fester gelbbrauner Kern von thonigem, fein krystallinem Sphaerosiderit liegt.

An Versteinerungen kommen sowohl Pflanzen, als auch marine Mollusken vor, indessen niemals zusammen, sondern stets auf verschiedene Lagen vertheilt. Diese Beobachtung ist von Bedeutung, wenn man die liasischen Geschiebe von manchen ähnlichen des Kelloway unterscheiden will, weil in diesen verkohltes Holz neben Meeresmuscheln auftritt. Die Pflanzenreste gehören zu Farnen, Coniferen und Cycadeen; die Fauna setzt sich aus kleinen Zweischalern und Gastropoden zusammen; Ammoniten sind ausserordentlich selten.

Im allgemeinen dürften die Bornholmer Liasschichten mit denen des südöstlichen Schonen vollständig übereinstimmen, so dass es in vielen Fällen unmöglich sein wird, zu bestimmen, aus welcher Gegend ein Geschiebe stammt. Eine Entscheidung wird noch dadurch erschwert, dass augenscheinlich eine Fortsetzung der uns zugänglichen Bänke unter dem Spiegel der See zwischen Bornholm, Schonen und der pommerschen Küste vorhanden war oder noch vorhanden ist; denn es sind bei den fiscalischen Bohrungen zu Cammin in einer Tiefe von ca. 300 m ebenfalls dunkle, kohleführende Lias-Thone und lose Sande nachgewiesen [1]). Da es uns indessen hier im wesentlichen nur darauf ankommt, die ungefähre Richtung des Eistransportes festzustellen, so ist es bei einer derartigen Verbreitung der Schichten ziemlich gleichgültig, von welchem speciellen Punkt ein einzelner Block herrührt, weil sich in jedem Falle eine gegen SSW. oder WSW. gerichtete Bewegung ergeben würde. Neben den weiter verbreitet anstehenden Gesteinen scheint es aber einige zu geben, welche auf Bornholm allein vorkommen und als Geschiebe daher besonders werthvoll sind.

Da die Thone und Sande natürlich während des Transportes vollkommen zerfallen mussten, so können uns hier nur die Sandsteine und die Sphaerosiderit-Concretionen interessiren.

---

1) Hauchecorne und Beyrich, Z. d. D. g. G. 1876. XXVIII. 423 und 775.

Die Sandsteine haben in der Mehrzahl eine rostbraune bis gelbbraune Farbe, seltener eine grünliche (Lundgren) und bestehen aus grandartigem, grobem oder feinerem Sande, welcher durch ein eisenschüssiges und etwas thoniges Cement verkittet ist. Kalkgehalt ist bald vorhanden, bald fehlt er, desgleichen ein heller muscovitartiger Glimmer, dessen glänzende Blättchen in manchen Stücken sehr zahlreich auftreten.

In diesem Sandstein unterscheidet man Lagen mit marinen Mollusken und solche mit Pflanzen. Erstere sind verhältnissmässig selten anstehend zu beobachten (Stampen bei Rönne, Kurremölla in Schonen) und haben daher auch wohl nur eine geringe Entwickelung erlangt. Als Diluvialgeschiebe wies sie Remelé[1]) bei Eberswalde und Bremen nach. Bei uns fand sich bisher nur ein Stück eines groben, eisenschüssigen, braunen Sandsteins mit Zähnen und Wirbeln von Fischen (? *Pholidophorus*), vielleicht mit Nr. 2 der Lundgren'schen Zusammenstellung[2]) zu vereinigen. Der von Gottsche[2]) erwähnte conglomeratartige eisenschüssige Sandstein mit *Trigonia* muss eher zum Kelloway gestellt werden, in welchem derartige Gesteine mit *Trigonia clavellata* Sow. häufiger vorkommen.

Zahlreicher und besser zu beobachten sind die Bänke mit dicht zusammengehäuften, entweder verkohlten oder in Sphaerosiderit versteinerten, meistens aber unkenntlichen Pflanzenresten. Unter letzteren spielen Fragmente von *Nilsonia* und Farnen die Hauptrolle. Früchte und Holzstücke der ersteren finden sich bei Hvidodde, N. Rönne, in einem sehr eisenreichen Sandstein dicht aufeinander gehäuft und in Sphaerosiderit umgewandelt. Braune sandige Massen mit vielen Kohleflittern, verkohlten Blättern und Holzstücken sind sehr viel häufiger und stehen z. B. in Koefoeds Teglvaerk bei Rönne, und im Bagaa System bei Hasle auf Bornholm, sowie bei Rödalsberg und Kurremölla in Schonen an. Geschiebe dieser Schichten fanden sich vereinzelt bei Binz und Göhren, ferner in der Mark bei Joachimsthal, wo Dames[4]) einen braunen

1) Catalog etc. 29.
2) l. c. 4.
3) l. c. 33.
4) Berendt, Dames und Klockmann l. c. 108.

Sandstein mit *Nilsonia* sammelte. Freilich liegt die Frage nahe, ob diese Geschiebe nicht auch dem Rhaet des südlichen Schwedens angehören könnten. Der Zusammensetzung und Fossilführung nach wäre eine derartige Annahme zulässig; indessen kennen wir, wie die neueren Untersuchungen von Lundgren[1]) dargethan haben, dies Niveau aus dem südöstlichen Schonen nicht und haben vorläufig auch keinen Grund, dasselbe dort zu vermuthen, so dass man wohl mit einer gewissen Sicherheit die braunen *Nilsonia* führenden Sandsteine als Lias ansehen kann.

Ausser diesen dunkleren eisenschüssigen Gesteinen treten auf Bornholm noch einzelne hellere Lagen auf. Die Nähe des Granitplateau, vielleicht auch diejenige der grossen Kaolinlager von Knudskirke bedingten augenscheinlich die Entstehung mehrerer sehr kaolinreicher, arkoseartiger Sandsteinbänke von heller, weisser oder grauer Färbung. An organischen Einschlüssen kommen nur zahlreiche Kohlenflitter vor. Die Mehrzahl dieser Gesteine besitzt indessen bei gröberem Korn ein so lockeres Gefüge, dass sie als Geschiebe kaum zu erwarten ist (Hasle Kulvaerk). Nur untergeordnet finden sich neben diesen feste, sehr feinkörnige, hellgraue Lagen mit eingestreuten verkohlten Pflanzenresten (Galgeodde bei Rönne). Diese leicht kenntlichen und widerstandsfähigen Gesteine sind in der That mehrfach als Geschiebe beobachtet. In Pommern sammelte Bornhöft ein solches auf der Greifswalder Oie, ein anderes erwähnt Dames[2]) vom Kreuzberg bei Berlin. Eine Verwechselung dieser Stücke mit irgend einer anderen Schicht ist so gut wie ausgeschlossen. Man könnte höchstens an den ähnlich gefärbten Hörsandstein denken, in welchem aber verkohlte Reste ziemlich selten sind, und welcher nach Nathorst östlich der Travemünder Bucht als Geschiebe schwerlich zu erwarten ist[3]).

---

1) Öfversigt af Sveriges Mesozoiska Bildningar. Lunds Universitets Årsskrift 1888. XXIV. 14.

2) Berendt, Dames und Klockmann l. c. 108.

3) Über das angebliche Vorkommen von Geschieben des Hörsandsteins in den norddeutschen Diluvialablagerungen. Archiv d. Vereins d. Freunde f. Naturgesch. in Mecklenburg 1890. XLIV. 36.

Das bei weitem häufigste Liasgeschiebe unserer Gegend ist aber der thonig-sandige Sphaerosiderit oder der Thoneisenstein anderer Autoren. Freilich kommen solche Bildungen ebenfalls in anderen Formationsabtheilungen vor, z. B. im Rhaet, im Kelloway, im Tertiär und können sich selbst im Diluvium bilden. Von den rhaetischen Concretionen gilt indessen dasselbe, was oben von den *Nilsonia* führenden Sandsteinen gesagt wurde. Die Gesteine des oberen Jura enthalten meistens Mollusken des Oxford oder haben, wenn diese nicht sicher als solche bestimmbar sind, als besonderes Kennzeichen das Zusammenliegen von thierischen und pflanzlichen Resten. Stark eisenschüssige Knollen tertiären Alters haben wir in Vorpommern nur einmal beobachtet. Nach Ausscheidung alles irgend wie Zweifelhaften bleibt doch als Resultat bestehen, dass die Hauptmasse der bei uns im Diluvium vorhandenen Sphaerosiderite dem unteren Lias angehört.

Auf Bornholm und in Schonen umschliessen diese Sphaerosiderite von Sand erfüllte Hohlräume und wurden dann in losem Sande oder in Sandsteinen gebildet, oder sie sind compact und liegen in Thon. Erstere Gruppe kennen wir als Geschiebe noch nicht; letztere enthält theils nur thierische, theils nur pflanzliche Reste. Farbe, petrographische Beschaffenheit und Structur sind fast immer die gleichen. Alle enthalten feinen Sand und beigemengten Thon nebst etwas hellen Glimmer, wobei freilich die Menge dieser Bestandtheile und die Korngrösse des Quarzes wechseln. Alle Knollen sind braun oder gelbbraun, aussen dunkler, innen heller, und viele sind schalig aufgebaut. Ausserdem besitzt ein grosser Theil der Bornholmer Concretionen annähernd parallelopipedische Gestalt, während ganz unregelmässig oder ellipsoidisch geformte Massen zurücktreten. In den Geschieben sind uns zwar meistens nur die inneren, dichteren und härteren Partien, seltener auch die äusseren Schalen erhalten, weil letztere sich unter dem Einfluss der Atmosphärilien leicht ablösen und dann rasch zerfallen, aber die eigenthümliche, von parallelen Ebenen begrenzte Form lässt sich trotzdem noch erkennen.

Solche dichten, rothbraunen Sphaerosiderite mit verkohlten Pflanzenresten sind an der ganzen Ostküste von Rügen, auf dem Ruden und der Greifswalder Oie, am Dornbusch auf

Hiddensö, sowie bei Greifswald und Züssow ziemlich häufig. Ferner hat Gottsche ein derartiges Stück bei Plön in Holstein gesammelt [1]).

Weniger zahlreich scheinen die molluskenführenden Concretionen zu sein. In der Regel sind die Versteinerungen dicht zusammengehäuft, aber nur als Steinkerne erhalten und haben statt der Schale einen feinkrystallinen Überzug von Sphaerosiderit. An Fossilien wurden bisher folgende nachgewiesen:

Dentalium etalense Terq. et Piet.
Chemnitzia sp.
Actaeonina striata Piet.
Leda Bornholmiensis Seeb.
„ *subovalis* Goldf.
Pecten, *Pleuromya* } Fragmente.

Im übrigen Deutschland müssen diese Geschiebe ziemlich selten sein. Nur Dames [2]) und Gottsche [3]) erwähnen dieselben. Ob der von Geinitz [4]) beschriebene rothbraune Thoneisenstein mit *Goniomya* zum Lias gehört, kann in Zweifel gezogen werden.

Als ein besonders charakteristisches Bornholmer Leitgeschiebe darf man einen dunkel braunrothen, etwas krystallinen, sandigen Sphaerosiderit ansehen, welcher in grosser Zahl Vertreter der eben genannten Fauna mit weisser calcinirter Schale enthält. Solche Gesteine zeigte uns Herr Prof. Johnstrup bei einem Besuche des Kopenhagener Museums von der Westküste der Insel, nördlich von Rönne. Ein damit vollständig übereinstimmendes und von jenem auch als Bornholmer Lias anerkanntes Stück liegt uns von der Greifswalder Oie vor. In demselben liessen sich bestimmen:

Dentalium etalense Terq. et Piet.
Chemnitzia sp.
Leda cf. subovalis Goldf.

---

1) l. c. 33.
2) Berendt, Dames u. Klockmann 108.
3) l. c. 33.
4) Geinitz: Über einige seltene Sedimentärgeschiebe Mecklenburgs. Arch. d. Ver. d. Fr. f. Naturg. in Meckl. 1886. XL. 7.

Tancredia Johnstrupi Lundgr. sp.
Pleuromya Forchhammeri Lundgr.
Gervillia sp.

Desgleichen scheint Gottsche[1]) Stücke des durch seine weissen Fossilien gekennzeichneten Gesteins in Holstein gefunden zu haben.

Schliesslich verdient hier noch ein schon früher beschriebenes[2]) pommersches Liasgeschiebe, ein gelber oolithischer Thoneisenstein mit *Aegoceras capricornu* Schl. und *Aegoceras polymorphum* Qu. der Erwähnung, da wir jetzt nach Entdeckung des *Aeg. Jamesoni* Sow. in Schonen und Bornholm in der Lage sind, auch diesen Fund auf denselben oder einen nahestehenden Schichtencomplex und wahrscheinlich auch auf das südliche Skandinavien zu beziehen. Dasselbe gilt von den durch Gottsche[3]) und Schlüter beschriebenen vereinzelten Blöcken mit Versteinerungen des Lias γ.

Senon.

Im Bornholmer Senon lassen sich zwei durchgehende Horizonte unterscheiden: ein glaukonitisch-sandiger Complex an der Basis und ein kalkig-kieseliger im Hangenden, wenngleich die petrographische Ausbildung beider je nach dem Vorkommen etwas wechselt. Vor allem ist die untere Lage mannigfaltig entwickelt, indem sie bald als lockerer feldspathführender Grünsand, bald als Kalksandstein, bald als Quarzit erscheint.

Als Geschiebe kommen natürlich nur die festeren Bänke in Betracht, und da dieselben bei dem Orte Arnager am besten entwickelt sind, hat man sie kurz als Arnagergrünsand und als Arnagerkalk bezeichnet.

1. Glaukonitischer Arnagersandstein.

Ein glaukonitischer grauer Sandstein bildet die Basis der Bornholmer Kreide. Derselbe ist wenig fest, sehr kalkhaltig,

---

1) l. c. 33.

2) Deecke: Über ein Geschiebe mit *Aegoceras capricornu* Schl. von Ueckermünde. Diese Zeitschr. 1887. XIX. 37.

3) l. c. 34.

feinkörnig, kaolinführend und umschliesst einzelne grössere Quarzgerölle, sowie schwarze oder braune Phosphoritknollen von sehr wechselnden Dimensionen und Formen. Wo grössere Stücke sich reichlicher einstellen, entsteht ein conglomeratartiger Habitus. Das eigentliche Cement des Sandsteins ist kohlensaurer Kalk, so dass beim Behandeln mit Salzsäure das Gestein vollständig zu einem bunten Sande zerfällt. An Versteinerungen finden sich Knochen und Schuppen von Fischen.

Sicher mit diesem Arnagersandstein zu identificirende Geschiebe sind in Vorpommern noch nicht beobachtet worden; wohl aber kommen ähnliche Stücke vor, in denen nur die Phosphorite fehlen, und welche etwas höheren Schichten entstammen dürften. Vielleicht sind sie mit dem von Roemer (Lethaea erratica 155) beschriebenen Gestein zu vereinigen; *Belem. subventricosus*, welcher von jenem erwähnt wird, ist auf Bornholm jedoch bisher nicht beobachtet, weshalb die Zurückführung dieser Geschiebe auf Bornholm anfechtbar bleibt. Dagegen haben Gottsche[1]) und Geinitz[2]) in Holstein und Mecklenburg Stücke gefunden, welche dem typischen Bornholmer Vorkommen genau entsprechen.

2. Arnagerquarzit.

Der eigentliche Quarzit tritt in Form einzelner Bänke in dem eben beschriebenen glaukonitischen Sandstein auf. Derselbe ist ein dunkelgrauer, klein- und gleichmässig-körniger, glaukonitreicher, quarzitischer Sandstein mit glasartig glänzendem Kieselcement, wodurch er zu einem sehr harten und widerstandsfähigen Gestein wird, welches als Geschiebe weithin verschleppt werden konnte. Bei der Verwitterung bleicht der Quarzit und erhält eine dünne, fast weisse, matte und etwas poröse Rinde, in welcher die Glaukonitkörnchen besonders scharf hervortreten. Neben Quarz und Glaukonit finden sich Feldspathtrümmer und vereinzelte Muscovitblättchen. U. d. M. erweisen sich Quarz und Feldspath z. Th. als eckig oder nur kantengerundet und durch ihre zahlreichen Ein-

1) l. c. 41.
2) Z. d. D. g. G. 1888. XL. 731.

schlüsse von Biotit, Apatit, Trichiten und opak erscheinenden Nadeln als aus dem Hauptgranit der Insel stammend. Unter den Feldspathen ist Mikroklin reichlich vertreten. Das Cement besteht zum grössten Theil aus feinfaseriger, durchaus chalcedonähnlicher Kieselsäure, welche die Quarzkörner zonenförmig umgibt. Wo die Lücken grösser sind, tritt auch einheitlicher Quarz oder ein feinkörniges Aggregat als Bindemittel hinzu, dann aber stets durch Chalcedon von den klastischen Körnern getrennt. Letztere erscheinen bei schwacher Vergrösserung von einem schmalen, dunklen Saum umgeben, der sich mit starken Systemen in feine Stacheln auflöst, so dass die Körner wie mit Borsten besetzt aussehen. Der Glaukonit wird lebhaft gelbgrün durchsichtig und liefert so zarte Aggregatpolarisation, dass sich nicht sicher wahrnehmen lässt, ob er sich aus Fasern oder Blättchen zusammensetzt. Weiterwachsen oder ein Ausheilen der Quarzfragmente wurde nicht wahrgenommen. — Versteinerungen sind selten.

Solche Quarzite sammelten wir vereinzelt als Geschiebe in der Umgebung von Greifswald (Diedrichshagen), an der rügenschen Ostküste, sowie auf der Greifswalder Oie. Ferner haben Gottsche[1]) und Dames[2]) solche aus Holstein und aus der Mark beschrieben; doch lässt sich aus der Beschreibung nicht ersehen, ob Quarzite oder thonige Sandsteine vorgelegen haben. In diesen Stücken ist *Bel. Westfalica* Schlüt. beobachtet. Übrigens kann der Arnagerquarzit, wenn Versteinerungen fehlen, sehr wohl mit dem von Dames und Schroeder[3]) in Ostpreussen gesammelten, *Actinocamax quadrata* nebst *Exogyra laciniata* führenden Gestein[4]) verwechselt werden, soweit sich nach der Beschreibung des letzteren urtheilen lässt. Vielleicht bieten der Gehalt an Chalcedon und Feldspath, sowie die sehr charakteristische Anordnung des ersteren Minerals ein gutes Unterscheidungsmerkmal.

Auch die harte Kreide kann in gewissen Varietäten —

---

1) l. c.
2) Berendt, Dames u. Klockmann l. c. 111.
3) Roemer, Leth. err. 154.
4) Gottsche l. c. 42; Dames Z. d. D. g. G. 1878. XXX. 685—86.

wenigstens bei lediglich makroskopischer Vergleichung — wohl zu Verwechselungen Anlass geben.

3. Arnagerkalk.

Der Arnagerkalk ist ein fossilreicher, aschgrauer, thoniger und vor allem kieselsäurereicher Kalkstein, welcher angefeuchtet dunkelgrau oder undeutlich bunt geflammt, verwittert fast weiss und porös erscheint und an der Zunge klebt. Mit Salzsäure behandelt, löst sich der kohlensaure Kalk, ohne dass das Gestein dabei zerfällt. An Concretionen treten gelegentlich Markasit- und Feuersteinknollen auf; ferner pflegt eine versteckte Schieferung vorhanden zu sein. Mit der Lupe erkennt man, dass die Hauptmasse des Gesteins ursprünglich aus zahllosen Nadeln von Kieselschwämmen bestand. Dieselben sind jetzt meist aufgelöst und haben in dem verkieselten Nebengestein scharf begrenzte Hohlräume hinterlassen. Aus letzteren ist mit Sicherheit das Vorkommen von 4 und 6 Strahlern, von Tetractinelliden-, Lithistiden- und Hexactinelliden-Elementen nachzuweisen. Am häufigsten sind jedoch langgestreckte Wurzelnadeln, welche mitunter noch zu Büscheln oder Bündeln vereinigt neben einander liegen. Manchmal sind die von den Nadeln zurückgelassenen Hohlräume mit Kalk und Brauneisenerz ausgefüllt, wodurch in letzterem Falle die Umrisse derselben sofort auf dem helleren Untergrunde scharf hervortreten, während in ersterem Falle zur Gewinnung eines klaren Bildes eine Behandlung mit Salzsäure erforderlich ist. An sonstigen Fossilien sind ausser *Bel. Westfalica*, der eigentlichen Leitform, als besonders häufige Formen noch *Lima Hoperi* Sow., *Inoceramus Cuvieri* Brongt., *Ventriculites*, *Callopegma* und *Seliscothon* zu nennen.

Auffallenderweise scheinen Geschiebe typischen Arnagerkalkes in Pommern ausserordentlich selten zu sein. Weder bei Greifswald noch auf Mönchgut ist es uns bisher gelungen, dieselben aufzufinden. Dagegen theilt Herr Günther uns freundlichst mit, dass am Dornbusch auf Hiddensö solche Kalke ziemlich häufig seien, und hatte auch die Güte, uns ein typisches Stück zu übersenden. Desgleichen hat Geinitz[1])

1) Z. d. D. g. G. 1888. XL. 732.

das Vorkommen in Mecklenburg nachgewiesen. Das von Roemer (Leth. errat. 155) beschriebene Gestein mit *Ter. carnea* stammt wohl nicht von Bornholm, da dies Fossil dort noch nicht gefunden ist. Dames [1]) erwähnt aus denselben Geschieben *Bel. Westfalica* und undeutliche Zweischaler, während das Hauptmerkmal für den Arnagerkalk, nämlich der Reichthum an Spongiennadeln, nur von Gottsche [2]) betont wird. Die Holsteiner Blöcke dürften daher wohl von Bornholm herrühren; bei den Funden der Mark [3]) bleibt die Herkunft aber vorläufig noch zweifelhaft.

Betrachtet man nun zunächst von den im obigen behandelten Geschieben nur diejenigen, für welche man mit aller Bestimmtheit ein beschränktes Gebiet Skandinaviens als Heimath ansehen darf, mit Rücksicht auf die Bewegung des Eises, welche sie zu uns brachte, so ergibt sich für alle die gleiche Transportrichtung, nämlich eine solche, welche aus dem Bottnischen Meerbusen über Södermanland und über die Ålandsinseln, ferner über Gotland und Bornholm in nordnordost-südsüdwestlicher Richtung in unsere Gegend führt. Vor allem sprechen die zahlreichen Bornholmer Geschiebe, welche nicht nur einzelne, sondern fast alle auf dieser Insel anstehenden Gesteine umfassen, für einen derartigen Transport; ferner die Geschiebe von den Stockholms-, Upsala- und Salagraniten, deren Heimath in der directen Verlängerung einer von Rügen über Blekinge gegen Nordnordost gezogenen Linie liegt. Drittens gehören auch die so charakteristischen rothen Gesteine der Ålandsinseln zu unseren häufigsten Vorkommnissen, derart, dass man kaum eine grössere Blockanhäufung vergebens nach ihnen durchmustern wird. Endlich darf man auf die Beobachtungen in den zwischenliegenden Gebieten hinweisen, z. B. auf Gotland und Gottska Sandö, wo Fegraeus Upsalagranit und Ålandsgesteine sammelte, auf die zahlreichen Angaben skandinavischer Geologen bezüglich des Auftretens von verschiedenen Ålandsgesteinen im südschwedischen Diluvium und daraus den Schluss ziehen, dass

---

1) Berendt, Dames und Klockmann 111.

2) l. c. 41—42.

3) Remelé, Catalog einer Geschiebesammlung etc. 31.

eine Eisbewegung thatsächlich in der angegebenen Richtung stattgefunden hat.

Auf eine mehr nördliche Richtung scheinen freilich zunächst die Åsby- und Oeje-Diabase hinzudeuten, deren typische und ausgedehnteste Vorkommen in Dalarne liegen. Doch darf man nicht übersehen, dass letztere auch die bekanntesten sind, und dass die gleichen Gesteine in derselben Verbindung mit cambrischen Sandsteinen und ebenfalls in der Form ausgedehnter Decken nördlich von Södermanland und nur wenige Meilen westlich von den Ålandsinseln bei Gefle anstehen, und dass daher unser Material eben so gut aus dieser Gegend oder von benachbarten, jetzt denudirten Ablagerungen herstammen kann. Auch auf das Vorkommen ähnlicher Gebirgsarten bei Björneborg in Westfinland mag hingewiesen werden. Die Herkunft dieser Diabase aus den genannten Küstenstrichen des Bottnischen Meerbusens wird noch dadurch sehr viel wahrscheinlicher, dass wir auffallender Weise bisher bei uns so gut wie gar kein anderes aus Dalarne stammendes Material angetroffen haben, obwohl wir beim Sammeln gerade auf solches unsere besondere Aufmerksamkeit richteten. Es fehlen anscheinend im Geschiebemergel unserer Gegend z. B. die Porphyre von Elfdalen, der Cancrinitsyenit, der Venjanporphyr, alles sehr charakteristische und leicht mit Sicherheit zu bestimmende Gesteine. Zwar beobachtet man nicht ganz selten Quarzporphyre, welche bei makroskopischer Betrachtung gewissen Elfdalener Porphyren sehr ähnlich sehen; bei näherer Untersuchung haben sich dieselben aber ausnahmslos als so abweichend herausgestellt, dass wir nicht wagen durften, auch nur ein Stück mit den in Dalarne gesammelten Gesteinen zu identificiren. Diese unsere Erfahrung berechtigt wohl auch, an der Richtigkeit mancher Bestimmungen von Geschieben als Elfdalporphyr zu zweifeln; eine Revision der aus der Mark [1]), aus der Provinz Preussen [2]) und aus Mecklenburg [3]) angegebenen Funde erscheint uns daher zum

1) Berendt, Dames und Klockmann l. c. 87.

2) Lundbohm: Geschiebe aus der Umgegend von Königsberg in Ostpreussen. Schriften der physikalisch-ökonom. Gesellsch. zu Königsberg 1888. XXIX. 29 u. 30.

3) Geinitz: Beiträge IV. 101.

mindesten als wünschenswerth. Gerade bei diesen Gesteinen darf man sich noch weniger, als bei anderen Leitgeschieben mit einer noch so weit gehenden makroskopischen Aehnlichkeit begnügen, sondern darf erst nach sorgfältigster mikroskopischer Untersuchung die Gleichheit der Geschiebe mit bestimmten schwedischen Vorkommen aussprechen.

Ferner sei hervorgehoben, dass wir ebenfalls keine sicheren Spuren von westgotländischen Gesteinen haben, weder von den harten Eophytonsandsteinen mit ihren eigenthümlichen Wülsten auf den Schichtflächen, noch von Kinne- und Hunnediabasen, welche man auf die zwischen Wenern und Wettern gelegenen Tafelberge zurückführen könnte.

Die beiden letzteren negativen Beobachtungen stimmen recht gut mit einander überein; denn aus Dalarne gegen Süden vordringende Eismassen gelangten bald in die Gegend der grossen Seen und mussten das hier aufgenommene Material zusammen mit den aus dem Hochgebirge herabgeführten Porphyren und Diabasen weiter transportiren. Es ist also zu erwarten, dass entweder Material aus beiden umfangreichen Gebieten auf derselben Lagerstätte sich findet oder fehlt. Wahrscheinlich fällt die Hauptverbreitung der Geschiebe aus Dalarne und Westgotland in weiter westlich gelegene Gegenden als Pommern, z. B. nach Dänemark, Schleswig-Holstein, Oldenburg. Damit würden auch einerseits die Beobachtungen De Geers übereinstimmen, nach welchen am Wenern eine an Quarzporphyren reiche Endmoräne der sogenannten zweiten Vereisung vorhanden ist[1]), andererseits die zahlreichen Geschiebe von Elfdalporphyr, welche Lundbohm in Schonen[2]), Sjögren auf Helgoland[3]), van der Kolk in Holland nachwies.

Mit diesen Schlussfolgerungen stimmt auch — soweit unsere localen Verhältnisse allein in Betracht kommen — überein, dass wir trotz eifrigen Suchens noch keinen einzigen Basalt gefunden haben. Auf diese Thatsache dürfen wir aber einst-

---

1) Om den skandinaviska landisens andra utbredning. Geol. Fören. i Stockholm Förh. 1884. III. 436 u. Tf. XII.

2) Om de äldre baltiska isströmmen i södra Sverige. Ibid. 1886. X. 173.

3) Ibid. 1883. VI. 734.

weilen kein Gewicht legen, da die bei Eberswalde, Rüdersdorf und Leipzig gefundenen Geschiebe von Eichstädt selber mit Basalten aus Schonen verglichen worden sind [1]), und wenn aus Schonen Material in jene Gegenden gelangt ist, so müssen wir auch erwarten, solches noch bei uns zu finden. Bei der nothwendig anzunehmenden nördlichen Aufbiegung des hier in Betracht kommenden baltischen Eisstroms kann derselbe uns kaum direct Material aus Schonen gebracht haben; aber vereinzelte Blöcke können sicherlich auf mancherlei Weise aus ursprünglich mehr nördlich gelegenen Lagerstätten gegen Süden verschleppt sein, um so mehr, als es sich bei Basalten hier im Osten, wie es scheint, um immerhin ganz vereinzelte Stücke handelt, und jedenfalls um Stücke von geringem Umfang.

Die einzige Andeutung von Gesteinen aus einer westlich der Linie Arkona-Sala gelegenen Gegend liefert in unserem Diluvium der oben beschriebene „jüngere Granit von Dalarne". Indessen gehört derselbe einem Granittypus an, dessen Verbreitung in Schweden wohl noch nicht festgestellt ist. Übrigens werden höchst wahrscheinlich auch einem der Hauptsache nach dem Ostseebecken folgenden Eisstrom von den westlichen Höhen herabsteigende Gletscher Schottermaterial zugeführt haben. Dadurch liesse sich sowohl das Auftreten überhaupt, als auch die Seltenheit solcher Geschiebe im Vergleich mit den anfangs aufgeführten ungezwungen erklären; denn, wie oben bemerkt worden ist, haben wir bisher nur ein einziges Stück dieses Granit beobachtet [2]).

Demnach dürfte wohl erwiesen sein, dass wir hier in Neu-Vorpommern weitaus den grössten Theil unserer Geschiebe, wie oben angenommen wurde, durch einen Eisstrom erhalten haben, welcher sich aus dem Bottnischen Meerbusen gegen SSW. bewegte, den westlichen Theil der Ostsee zwischen Gotland und der schwedischen Küste erfüllte, das angrenzende

---

1) Erratiska basaltblock ur N. Tysklands och Danmarks Diluvium. Geol. Fören. i Stockholm Förh. 1883. VI. 569.

2) In derselben Weise lassen sich wohl auch die vereinzelten von Fegraeus auf Gotland und Gotska Sandö beobachteten Quarzporphyre von Dalarne deuten.

Festland (Södermanland, Kalmarlän, Blekinge) bedeckte und über Bornholm bis in unsere Gegend vorrückte. Dabei wird vielleicht der Tiefenlinie des Ostseebeckens zwischen Gotland und Bornholm entsprechend eine schwache Ablenkung gegen Westen stattgefunden haben.

Mit diesem zunächst aus der Untersuchung einer verhältnissmässig kleinen Anzahl von Geschieben erlangten Resultat müssen, wenn es richtig und von allgemeinerer Bedeutung sein soll, auch die Beobachtungen an den übrigen, unserem Geschiebemergel eingebetteten Gesteinen übereinstimmen. In Frage kommen natürlich nur diejenigen, deren Ursprungsgebiet sicher oder wenigstens annähernd sicher bekannt ist. Es sind daher gleich von vornherein auszuschliessen viele krystalline Felsarten, insbesondere die krystallinen Schiefer, ferner die zahlreichen cambrischen und silurischen Sandsteine, die meisten Stinkkalke des mittleren und oberen Cambrium, die schwarzen Graptolithenschiefer, die obersilurischen Beyrichien- und Choneteskalke, sowie das grünlichgraue Graptolithengestein, da wir über die Herkunft aller dieser Geschiebe so gut wie gar nichts wissen. Der Rest setzt sich folgendermassen zusammen: einige Granite aus Småland, Påskallavikporphyr, untersilurische Kalke von Oeland, die sog. Wesenberger und Backsteinkalke, die obersilurischen Crinoiden- und Korallenkalke, das Kelloway, die harte Kreide, der Faxoe- und Saltholmskalk, das marine Eocän und der Bernstein. Ein grosser Theil derselben lässt sich ohne besondere Schwierigkeit mit der angenommenen Transportrichtung in Verbindung bringen.

Dahin gehören zunächst der Påskallavikporphyr und einige Småländer Granite. Letztere zeichnen sich nach Remelé[1]) durch ziemlich grobes Korn, weissen oder rothen Feldspath (Oligoklas) und grosse blaue Quarzkörner aus. Solche Gesteine haben wir hier viel gesehen und gesammelt, aber, da wir jenen Theil von Schweden nicht bereist haben, auf kein bestimmtes Vorkommen beziehen können. Dasselbe gilt von dem sog. Påskallavikporphyr[2]), einem ausserordent-

1) Z. d. D. g. G. 1881. XXXIII. 500.

2) Vergl. Berendt, Dames u. Klockmann l. c. 88.

lich leicht kenntlichen Granitporphyr, welcher S. von Oskarshamn bei der kleinen Stadt Påskallavik im Kalmarlän und östlich von Wexiö anstehen soll. Derselbe ist eines der gewöhnlicheren Geschiebe hiesiger Gegend und tritt in mehreren Varietäten auf. Allen gemeinsam sind die grossen, einschlussreichen oder zonar gebauten, gelblichen oder grünlichen Feldspathe und die bläulichen runden Quarzkörner, welche beide als Einsprenglinge in einer grauen, dichten Grundmasse liegen.

Das Untersilur Oelands wird bei uns vorzugsweise durch ältere rothe Orthocerenkalke und durch glaukonitische Vaginatenkalke vertreten [1]). Freilich kann man dieselben nicht zu den häufigeren Geschieben rechnen; doch zeigt das Vorkommen zahlreicher derartiger Blöcke bei Eberswalde, dass thatsächlich bedeutende Massen Glacialschotter von Oeland her in unsere Gegend gelangt sind. Ferner wären die obersilurischen Korallen- und Crinoidenkalke Gotlands zu nennen, welche auf Bornholm durch Johnstrup [2]) nachgewiesen und auch bei uns nicht allzu selten sind. Freilich überschreiten wir damit schon die für ein Leitgeschiebe unserer Ansicht nach zulässige Grenze, weil diese Bildungen ja in gleicher oder ähnlicher Facies auch auf Oesel entwickelt sind, sich also recht bedeutend in west-östlicher Richtung verbreiten. Günstiger liegen die Verhältnisse in Bezug auf den Faxoe- und Saltholmskalk. Zwar treten beide jetzt nur noch am Ausgange der Ostsee zu Tage; indessen wurde durch Bohrungen bei Ystad neuerdings ihr Vorkommen im südöstlichen Schonen festgestellt, so dass es naheliegt, ihre Fortsetzung unter dem Spiegel der See bis in die Gegend N. oder NO. von Bornholm zu vermuthen [3]). Das gleiche gilt von den eocänen Sedimenten, welche sich vielleicht im Osten ebenso der obersten Kreide anschmiegen, wie bei Kopenhagen. Jedenfalls lässt sich nur unter diesen Voraus-

---

1) Remelé, Catalog etc. 7—8, II u. IIIa, sowie Z. d. D. g. G. 1881. XXXIII. 492.

2) Abriss der Geologie von Bornholm. Greifswald 1889. 58.

3) Deecke, Vorkommen von „Jüngerer Kreide“ bei Ystad in Schonen. N. Jahrb. f. Min. etc. 1891. I. 209.

setzungen die ausserordentliche Häufigkeit sowohl jener Kreidekalke, als auch der eocänen Kalksandsteine im Rügenschen und Vorpommerschen Diluvium befriedigend erklären. Gehört doch die Mehrzahl aller hellen Kalkgeschiebe zum Saltholmskalk, welcher durch *Ananchytes sulcatus* Goldf., *Terebratula lens* Sow., *Gryphaea vesicularis* Lam. und die *Ophiomorpha* genannten gebogenen Wülste gut charakterisirt ist [1]). Auch der Faxoekalk, wenngleich in weniger zahlreichen Stücken, tritt in gleichmässiger Vertheilung auf und führt *Caryophyllia Faxoeensis* Beck., *Moltkia Isis* Steenstr., sowie Bryozoen. Das Eocän erscheint in doppelter Gestalt, einmal als graugrüner, weicher, bisweilen braun gefleckter, dünnplattiger Kalksandstein mit weissen Muschelschalen, dann als sog. Turritellengestein, d. h. als brauner, eisenschüssiger Sandstein mit zahlreichen Individuen von *Turritella edita* Sow. und einzelnen Exemplaren einer an *Voluta ambigua* Desh. erinnernden Schnecke. Erstere Geschiebe trifft man stets in Begleitung des Saltholmskalkes und zwar in grosser Zahl bei Binz, Thiessow, Jeeser, Mökow, letztere sind bisher von uns nur vereinzelt auf Rügen (Jasmund) beobachtet worden. Beide Lagen sind auch im mecklenburgischen und holsteinischen Diluvium [2]) vertreten; grösseren Werth für uns hat indessen die Notiz Lundgrens [3]), dass jenes Turritellengestein auf Bornholm vorkommt, weil durch diesen Fund die angenommene ursprüngliche Verbreitung der eocänen Schichten im Norden, resp. im Osten der Insel überaus wahrscheinlich wird. Schliesslich mag noch erwähnt werden, dass gelegentlich zwischen den zahlreichen einheimischen Feuersteingeschieben auch kleingefleckte Stücke auftreten, deren Heimath die Umgebung von Christianstad sein dürfte. Dieselben bilden ein Analogon zu dem Vorkommen von Gruskalk im Bornholmer Diluvium.

---

1) Die von Roemer (Leth. errat. 159) als Leitform genannte *Ter. fallax* Lundgr. haben wir bisher weder in den Geschieben, noch im anstehenden Gestein von Limhamn bei Malmö beobachtet.

2) C. Gottsche: Die Sedimentär-Geschiebe der Provinz Schleswig-Holstein. Yokohama 1883. 50.

3) Anmärkningar om ett tertiärt block från Bornholm. Geol. Fören. i Stockh. Förh. 1882. VI. 31—34.

Während die bisher genannten Geschiebe sich demgemäss zwanglos mit unserer Annahme in Übereinstimmung bringen lassen, scheint bei den übrigen das Gegentheil der Fall zu sein. Dies sind die Wesenberger- und Backsteinkalke, das Kelloway, die harte Kreide und der Bernstein, deren hauptsächliche und bestgekannte Vorkommen am Ost- und Südostrande der Ostsee liegen, so dass ein Auftreten dieser Gesteine — was man bisher auch immer angenommen hat — eine mehr Ost-West gerichtete Eisbewegung erfordern würde. Indessen sind diese Ausnahmen mehr scheinbar, als wirklich vorhanden. Denn zunächst haben wir gleich die jüngeren Sedimente (Kelloway, harte Kreide, Bernstein) auszusondern, weil diese Bildungen höchst wahrscheinlich in unseren oder doch in nahe benachbarten Landstrichen anstehen, also für die Entscheidung der hier aufgeworfenen Frage schwerlich von Bedeutung sind. Freilich kennen wir das Kelloway in zusammenhängenden Schichten nur in Kurland und an einigen Punkten Ost- und Westpreussens, wo es gelegentlich bei Tiefbohrungen angetroffen wurde. Wir zweifeln indessen nicht daran, dass dieselben Schichten auch weiter westlich, z. B. in der Nähe der Peenemündung unter dem Meere oder unter dem Diluvium anstehen. Wenigstens treten am Strande der Greifswalder Oie, sowie an der gegenüberliegenden Küste von Usedom (Streckelberg) so zahlreiche und so umfangreiche Platten auf, dass man auf benachbarte, vielleicht unter dem Oier Riffe anstehende Bänke schliessen darf. Ebenso sind gelegentlich der Drainage auf dem Gute Voddow bei Cröslin sehr bedeutende Mengen von Kellowaygesteinen zu Tage gekommen. Fast dasselbe, wie vom oberen Jura, gilt von der sog. harten Kreide, bei welcher schon die Schwierigkeit, manche Stücke von dem Arnagerquarzit zu unterscheiden, auf eine ähnliche Entstehung und wohl auch auf einen topographischen Zusammenhang hinweist. Da man jene noch in Westpreussen anstehend findet, darf man wohl ohne allzu kühne Voraussetzungen ein Fortstreichen dieser Lagen bis in das Meer südlich oder südöstlich von Bornholm annehmen, um so mehr, als der Grünsand jener Insel auf dem Festlande gleichfalls entwickelt scheint.

Bernstein endlich wurde durch E. Geinitz[1]) selbst in Mecklenburg auf ursprünglicher Lagerstätte beobachtet, so dass kein Grund vorliegt, weshalb bernsteinführende Schichten nicht gleichfalls bei Rügen entwickelt sein sollten. Übrigens wird man zu einer derartigen Ansicht gewissermassen gezwungen, wenn man sieht, wie jahraus, jahrein an gewissen Küstenstrichen der Insel (Strand von Binz) Bernstein in grossen Massen und schönen Stücken mit dem Tang ausgeworfen wird, während er benachbarten, denselben Wind- und Strömungsverhältnissen unterworfenen Theilen der Küste fast ganz fehlt. Diese Erscheinung lässt einzelne, auf dem Meeresboden ausstreichende Bänke der Bernsteinformation vermuthen.

Anders als mit diesen zum grössten Theil wohl „einheimischen" Geschieben steht es mit den sog. estnischen untersilurischen Bildungen, welche in Norddeutschland nirgends anstehen und dennoch zu den häufigsten Diluvialgeschieben gehören. Auf ihr Vorkommen hat man sich bei Annahme einer zweiten Vereisung mit Ost-West gerichteter Bewegung vorzugsweise gestützt, indem man einfach alle derartigen Gesteine aus dem Dreieck zwischen Finnischem Meerbusen und Ostsee herleitete. Wir glauben aber, dass sich diese Auffassung in dem bisherigen Umfange kaum wird aufrecht erhalten lassen, da die ursprüngliche Verbreitung jener Sedimente eine sehr viel grössere gewesen sein muss.

Bei unserem Besuche der Ålandsinseln wurden wir nämlich auf zahlreiche Kalkgeschiebe aufmerksam, welche von Geta im Norden bis nach Mariehamn im Süden der Hauptinsel verbreitet sind, und an manchen Stellen so reichlich auftreten, dass die Einwohner sie nach Wiik zum Kalkbrennen benutzt haben. Diese mitten im Granitgebiete und in so erstaunlicher Häufigkeit erscheinenden Geschiebe sind schon vor fünfzehn Jahren von Wiik[2]) bemerkt worden, welcher in seinem Aufsatze „Bidrag till Ålands geologi" eine kurze Schilderung ihres Aussehens und Vorkommens gab. Später behandelte er dieselben etwas ausführlicher, unterschied

---

1) XI. Beitrag zur Geologie Mecklenburgs. Archiv d. Vereins der Freunde f. Naturgeschichte in Mecklenburg 1889. XLIII. 59.

2) Öfvers. af Finska Vetenskaps Societ. Förh. 1877—78. XX. 59—63.

zwei verschiedene, auch durch eine eigenthümliche Fauna charakterisirte Schichten und wies auf die grosse Ähnlichkeit dieser Blöcke in petrographischer, sowie in palaeontologischer Hinsicht mit dem in Estland anstehenden Untersilur hin [1]). Ferner haben Torell [2]) und De Geer [3]) dieses eigenthümliche Vorkommen erwähnt, und Holm [4]) beschreibt gelegentlich einer Revision der ostbaltischen Trilobiten mehrere *Illaenus*-Arten aus den Kalken. Auch wir können uns nur der Wiik'schen Vermuthung anschliessen, dass hier Trümmer von Schichten vorliegen, welche mit dem estnischen Untersilur die grösste Verwandtschaft zeigen, wenn nicht mit demselben identisch sind.

Die von uns gesammelten Gesteine stammen vom Weststrande bei Mariehamn und von Vestanträsk im Kirchspiele Geta. Wiik und De Geer nennen ferner Oemnigeby, NO. von Mariehamn als Fundort. An jenen beiden Stellen lagen die Kalke zusammen mit zahlreichen anderen Geschieben, unter denen Sandsteine (Tiger-, Skolithen-, Kaolin-Sandsteine) und Åsbydiabase vorherrschten. Diese Gesteine stammen höchst wahrscheinlich aus den nördlich vorgelagerten, von cambrischen Sedimenten und Eruptivgesteinen erfüllten Becken von Gefle in Schweden und Björneborg in Finland resp. von deren früher vorhanden gewesenen Fortsetzung gegen den Bottnischen Meerbusen. Ohne dass wir beim Suchen grosse Mühe verwandt hätten, gelang es in kurzer Zeit Wesenberger Kalk, Cyclocrinuskalk, Backsteinkalk und graue Orthocerenkalke zu sammeln.

Am häufigsten ist zweifellos das Wesenberger Gestein, welchem wohl über die Hälfte aller dort beobachteten Geschiebe zufällt. Es sind dies dichte, gelblichgraue Kalke mit

---

1) Wiik: Om fossilierna i Ålands Silur-Kalksten jemförda med de i Sverige och Estland förekommande. Bidr. till Kännedom af Finl. Natur och Folk. 1881. XXXV. 23.

2) Bemerkung in Remelé, Catalog etc. 22.

3) Några ord om bergarterna på Åland. Geol. För. i Stockh. Förh. 1881. V. 478 ff.

4) Revision der ostbaltischen, silurischen Trilobiten von Fr. Schmidt. Abtheil. III. Illaeniden von G. Holm. Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg. VII^{e} Ser. 1886. XXXIII. Nr. 8. 41.

splittrigem, flachmuscheligem Bruche, weinroth gefleckt oder geflammt, mit Drusen von dunklem resp. violettem Kalkspath oder mit Knollen eines mehr krystallinen rothen Kalksteins, welcher breccienartig eingelagert erscheint. Als Varietät dieses typischen Gesteins kommt ferner ein deutlich krystalliner, gelbbrauner, roth gefleckter Kalk vor. Versteinerungen sind ausserordentlich selten. Zwar führt Wiik aus den von ihm für Wesenberger Kalk gehaltenen Blöcken eine lange Liste von Fossilien an, aber darunter keine für dies Niveau wirklich bezeichnende Art. Die Hauptmasse dieser Geschiebe entspricht ganz und gar dem von Roemer (Leth. errat. 61) beschriebenen Wesenberger Kalk und stimmt vollständig mit den bei uns und in der Mark so häufigen Diluvialgeschieben überein.

Der Cyclocrinuskalk ist ein etwas poröser, aschgrauer Mergelkalk, welcher stellenweise einen dolomitischen Habitus annimmt und eine gelbliche Verwitterungskruste besitzt. Unregelmässig vertheilte Wülste durchziehen das Gestein nach allen Richtungen; Versteinerungen sind häufig. Wir beobachteten: *Chanops* sp., *Isochilina punctata* Eichw., *Pleurotomaria* sp., *Porambonites ventricosus* Kut. sp., *Cyclocrinus Spaskii* Eichw., *Receptaculites* sp. Dieser Fauna nach gehören die Geschiebe zu der Jewe'schen Schicht des estnischen Untersilur (D. nach Fr. Schmidt) und zwar zu den tieferen Lagen derselben (D_1), in welchen *Cyclocrinus Spaskii* noch mit anderen Fossilien zusammen und nicht ausschliesslich gesteinsbildend auftritt [1]). Bruchstücke aus dieser Zone sind sowohl bei uns, als auch in Holstein [2]) beobachtet worden. Backsteinkalk kommt auf den Ålandsinseln nur selten vor, doch mit den gleichen Charakteren wie bei uns, nämlich als poröser, bräunlicher, kieseliger Kalkstein mit zahlreichen als Steinkerne erhaltenen Fossilien [3]).

---

1) Fr. Schmidt: Revision der ostbaltischen, silurischen Trilobiten nebst geognostischer Übersicht des baltischen Silurgebietes. Abth. I. Mém. de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersb. 1881. VII^{e} Ser. XXX. 31 u. 36.

2) Zeise l. c. 50 u. 51.

3) Roemer, Leth. errat. 51.

Ferner fanden sich bei Mariehamn graue, fein krystalline Kalke voll von meist zerriebenen organischen Resten. Mit Sicherheit war nur ein Pygidium von *Asaphus expansus* L. zu bestimmen. Indessen dürfte dies wohl dasselbe Gestein sein, aus dem Wiik eine ganze Anzahl von Versteinerungen anführt, u. a. *Orthoceras duplex* Wahl., *Asaphus expansus* L., *Monticulipora petropolitana* Pand. Diese Fauna gestattet, die Blöcke als Orthocerenkalk (B_3) anzusehen.

Endlich will Wiik den letzteren unterteufenden Glaukonitkalk (B_2) vereinzelt beobachtet haben, und es erscheint nicht ausgeschlossen, dass auch der hangende Complex, der Echinosphaeritenkalk (C_1), vorkommt. Denn nicht nur wurden *Subulites priscus*[1] Eichw., *Euomphalus qualteriatus* Murch., *Modiolopsis*-Arten und *Echinosphaerites aurantium* Gyll. schon früher angeführt, sondern neuerdings durch Holm auch zwei Illaeniden dieser Zone (*Ill. Schmidti* Niezk. u. *Ill. Chiron* Holm) daselbst gesammelt.

Trotz der noch vorhandenen Lücken darf es demnach als ausgemacht gelten, dass das estnische Untersilur in diesen Blöcken ziemlich vollständig vertreten ist, und es fragt sich nur, woher dieselben kommen; denn alle Geologen, welche diese Gegenden besucht haben, sind darin einig, dass auf den Ålandsinseln selbst Reste einer silurischen Sedimentdecke nicht mehr existiren. Da nun ferner ein Transport der Geschiebe von Estland her ebenfalls ausgeschlossen erscheint, so bleiben nur zwei Möglichkeiten übrig: entweder liegen Reste denudirter einheimischer Schollen vor oder Geschiebe, welche durch Eis aus nördlichen Gegenden verschleppt worden sind. Für erstere Annahme fehlen aber alle geologischen Beweise, und so ist denn Wiik der Meinung, dass diese Kalke versunkenen Schollen entstammen, welche im nördlich vorgelagerten jetzigen Bottnischen Meerbusen auf dem Grunde der See anstehen oder angestanden haben. Diese Ansicht findet eine Stütze darin, dass auch an der benachbarten schwedischen Küste in Upland dieselben Gesteine vorkommen[2]), dass bei Gefle und Björneborg in der That noch jetzt

1) Bidrag till Ålands geologi l. c. 60.

2) Bemerkung von Torell in Remelé, Catalog etc. 22.

ältere Sedimente erhalten sind, und dass drittens die Häufigkeit der Kalke auf den Ålandsinseln gegen Norden zunimmt. Auch stimmt diese Annahme sehr gut mit dem überein, was wir gleich zu Anfang über den geologischen Bau der Inselgruppe und über die Erhaltung der geschichteten Gesteine in den rings um das Granitgebiet abgesunkenen Partien andeuteten. Welche Ausdehnung aber die silurischen Bildungen besessen haben, und in wie weit sich unser bisheriges Bild von dem Umfange des ostbaltischen Silurmeeres verschieben wird, haben weitere Untersuchungen darzuthun.

Für uns ergibt sich hier nur das eine, allerdings wichtige Resultat, dass ein Vorkommen von anscheinend estnischen oder livländischen Geschieben in unserem Diluvium nicht für eine ost-westliche Bewegungsrichtung des Eises beweisend ist, und dass damit auch der letzte Einwand fortfällt, welcher nach den bis jetzt vorliegenden Beobachtungen über die Geschiebeführung unseres Diluvium gegen die hier angenommene Transportrichtung erhoben werden kann [1]). Vielmehr müssen wir, wenn sich Ålandsgesteine bei uns finden, auch die verschiedenen untersilurischen Schichten des Bottnischen Meerbusens nachweisen können, weil beide Gesteinsgruppen in demselben topographischen Verhältniss zu einander stehen, wie etwa die Åsbydiabase und Sandsteine von Gefle zu den Graniten von Upsala und Stockholm.

Schliesslich haben wir noch die Gletscherschrammung in den westlichen und südwestlichen Ostseeländern zu betrachten und zu untersuchen, in wie weit die bezüglichen Beobachtungen mit unseren bisherigen Ergebnissen übereinstimmen [2]). Im Bereiche des Bottnischen Meerbusens herrscht

---

1) Vergl. die Bemerkung Murchison's in Torell, Undersökningar öfver istiden. II. Öfvers. af. Kgl. Vetensk.-Akad. Förhandl. Stockh. 1873. Nr. 1. 60.

2) Vgl. besonders A. Helland: Über die Vergletscherung der Farör, sowie der Schetland- und Orkney-Inseln. Z. d. D. g. G. 1879. XXXI. Tf. XXI.; De Geer: Några ord om bergarterna på Åland. Geol. För. i Stockh. Förh. 1881. V. 476 ff.; Wiik: Bidrag till Ålands geologi. 53; ferner die Angaben auf den Blättern Finström u. Kumlinge der geol. Karte Finlands

im allgemeinen nordsüdliche Richtung unter den Glacialstreifen vor, was auf einen in der Tiefenlinie dieses Meeres vorrückenden Eisstrom hindeutet. Als derselbe an die Schwelle der Ålandsinseln gelangte, überschritt er letztere in ihrer Mitte mit unveränderter Richtung, an den Rändern wurde er aber nach beiden Seiten abgelenkt und breitete sich wahrscheinlich in Folge von Aufstauung an jener Barriere über das benachbarte Festland weiter aus. Daher kommt es, dass man in der Mitte der Inselgruppe fast genau von N. nach S. gehende Schrammung, an den beiden Seiten nach W. resp. O. abgelenkte und daher gewissermassen divergirende Streifung beobachtet (von N. 50° W. — N. 15° O.). In den nahen Gebieten von Södermanland herrscht nach Torell[1]) ein gleichfalls N.—S. orientirtes Streifensystem vor, ein sicherer Beweis, dass diese Provinz ebenfalls von dem sicherlich sehr mächtigen baltischen Gletscher bedeckt gewesen ist. Weiter südlich bietet Gotland mit seinen Kalkfelsen ein treffliches Beobachtungsfeld. Man hat daselbst zwei Gruppen von Schrammen nachgewiesen, nämlich einerseits von NO. nach SW. gehende, andererseits solche, welche N.—S. oder NW.—SO. gerichtet sind. Über das relative Alter derselben scheinen sich die schwedischen Geologen noch nicht ganz einig zu sein[2]). Von beiden Systemen ist das NO.—SW. verlaufende augenscheinlich durch den Einfluss hervorgerufen, welchen die Gestalt und Längserstreckung der Insel auf den baltischen Eisstrom ausübte. Dies tritt deutlich auf der von Fegraeus gegebenen Kartenskizze hervor; auch wäre es auffallend, wenn eine so hoch aufragende und mächtige isolirte Gesteinsmasse wie Gotland auf das plastische Eis ohne Einwirkung geblieben sein sollte. Auf die gleiche Erscheinung lässt die Anordnung der anderen Gruppe von Gletscherstreifen schliessen, da letztere im Norden der Insel mehr gegen SO., im Süden mehr direkt gegen S. gerichtet sind, gleichsam als ob das Kalkplateau durch seinen Widerstand die Småländer Eismassen in die zwischen Westervik und Wisby gelegene

1) Undersökningar öfver istiden l. c. 60.

2) G. de Geer: Om den skandinaviska landisens andra utbretning l. c. 450. T. Fegraeus: Studier öfver de Qvartära bildningar på Gotland. Geol. Fören. i Stockh. Förh. 1886. VIII. 168. Taf. 5.

Rinne hineingepresst habe. Ferner scheint Gotland die östliche Grenze des schwedischen Inlandeises zu bezeichnen. Demnach hätte hier bald der Småländer Gletscher, bald der Eisstrom des Ostseebeckens geherrscht, wodurch sich der Richtungswechsel in der Schrammung auf der NO.-Spitze der Insel einfach erklären würde.

In Blekinge herrscht nord—südliche Richtung [1]). Auf Oeland kommen nach Tullberg [2]) und De Geer [3]) jüngere Gletscherstreifen mit NNO.—SSW.licher Orientirung vor. Dass hier gleichzeitig ein älteres, gegen SO. verlaufendes System vorhanden ist, darf uns nicht irre machen, da in der Periode der grössten Entwicklung des Inlandeises Småländer Gletscher sehr wohl den flachen Kalmarsund haben überschreiten können, ehe sie in den eigentlichen baltischen Eisstrom einmündeten. Dass aber in den offneren Theilen des Ostseebeckens selbst zur älteren Vereisungszeit eine von NNO. nach SSW. gehende Bewegung des Eises stattfand, beweisen uns die Schrammen auf dem Granitplateau von Bornholm, welche durch Johnstrup [4]) auf das genauste gemessen sind. Zugleich prägt sich auch hier wieder der Einfluss einer hemmenden Gesteinsmasse in der Richtung der Glacialstreifen aus. Wie auf den Ålandsinseln findet an den Rändern eine Ablenkung nach den tieferen und freieren Theilen des Beckens statt, so dass am Hammeren die Schrammen ONO.—WSW., auf den Paradisbakker NNO.—SSW. verlaufen. In weit höherem Grade musste sich nun diese Einwirkung geltend machen, als die Mächtigkeit des Eises abgenommen hatte, so dass während einer zweiten Periode nur noch die flachen und niedrigen Theile der Insel vom Gletscher bedeckt waren. Damals musste Bornholm den baltischen Eisstrom in zwei Arme theilen, deren südlicher auf dem sedimentären Vorlande von Nexoe und Aakirkeby die O.—W. oder SSO.—NNW. gerich-

---

1) L. P. Holmström: Jakttagelser öfver istiden i södra Sverige. Acta Acad. Universitatis Lundensis för år 1866. Nr. VII. 14.

2) Förelöpande redogörelse för geologiska resor på Oeland. Geol. För. i Stockh. Förh. 1882. VI. 236.

3) l. c. 449.

4) Abriss der Geologie von Bornholm 46. Taf. 1.

teten Schrammen hervorbringen konnte. Der weitere Verlauf der Eisbewegung und deren Abbiegung gegen NW. über Schonen und Dänemark kommt für uns nicht mehr in Betracht. Von Bedeutung ist nur das Ergebniss, dass auch die W.--O. verlaufenden Schrammen auf Bornholm nicht nothwendig auf eine allgemeine derartige Transportrichtung schliessen lassen, sondern ebenso gut als Ausdruck einer verringerten Mächtigkeit des Eises, sowie des Einflusses der Insel auf letzteres angesehen werden können.

Fassen wir demnach zum Schluss die bisherigen Beobachtungen an der Geschiebeführung unseres Diluvium zusammen, so ergibt sich, dass alles mit Sicherheit identificirbare Material sich entweder nur auf den Transport durch einen NNO.—SSW. gerichteten Eisstrom zurückführen lässt, oder wenigstens nicht einer solchen Transportrichtung widerspricht, und dass für eine andere Eisbewegung Beweise bei uns sich einstweilen nicht erbringen lassen. Geschiebe, welche nothwendig auf das südöstliche Finland oder die Ostseeprovinzen bezogen werden müssen, scheinen zu fehlen und würden unseren Anschauungen nach in östlicher sowohl, als auch südlicher gelegenen Theilen der norddeutschen Tiefebene zu erwarten sein, während andererseits Material aus Dalarne, Westgotland, Schonen um so reichlicher auftreten wird, je weiter man nach Westen vorschreitet.

Wir sind uns wohl bewusst, dass unsere Schlüsse zum Theil auf negativen Beobachtungen beruhen und daher nur mit Vorsicht und mit einem gewissen Vorbehalt gezogen werden dürfen, aber es erschien uns trotzdem angemessen, das Resultat der bisherigen Untersuchungen in der vorliegenden Form schon jetzt zusammenzufassen.

Ueber Kernreihen im Myocard.

Von

Bernh. Solger.

(Hierzu 2 Holzschnitte.)

Ueber die erste Entstehung, das Wachsthum und die spätere Vermehrung der contractilen Elemente der Skeletmusculatur der Säugethiere und des Menschen, Gebilde, auf auf welche die folgende Darlegung Rücksicht nehmen muss, ist im Wesentlichen Folgendes bekannt: Die embryonale Anlage der quergestreiften Muskelfaser ist in einer einkernigen, spindelförmigen Zelle gegeben, die unter wiederholten mitotischen Kerntheilungen zu einem mehrkernigen, walzenförmigen Gebilde heranwächst, das alsbald zu einer Differenzirung seines bislang noch einheitlichen Zellkörpers schreitet. Es kommt nämlich zunächst auf der einen Längsseite der Zelle und zwar im peripheren Gebiet derselben zur Ausbildung von contractiler Substanz, kenntlich an dem veränderten Lichtbrechungsvermögen und der zarten Querstreifung. Indem dieser Differenzirungsprocess in der peripheren Zone der Zelle weiterschreitet, führt er zunächst zur Ausbildung eines contractilen Rohres oder Mantels, welcher eine centrale Protoplasmamasse umschliesst. Dabei liegen zunächst die Kerne in allen Schichten, in dem centralen Hohlraum (Achsenkerne), in der quergestreiften Mantelschicht (Mantelkerne) und an der Peripherie der Fasern (conturvorbuchtende Fasern, Born), [Felix][1]). Früher oder später wird die Muskelfaser in ihrem

---

1) Felix, W., Ueber Wachsthum der quergestreiften Musculatur nach Beobachtungen am Menschen, Z. f. wiss. Zool., Band XLVIII, p. 224—259, 2 Taf. (1889).

ganzen Umfange von der contractilen Substanz durchsetzt, allein die Zeit des „Solidwerdens" ist für dieselben Muskeln gleichaltriger menschlicher Embryonen, wie für die verschiedenen Muskeln desselben Embryo keineswegs die gleiche.

„Von der Mitte des dritten Monats bis zum Ende des foetalen Lebens finden sich in jedem Muskel" (— auch dies gilt für den Menschen —) „Fasern mit vermehrten zur Reihe geordneten Kernen. Diese Kernreihenfasern lassen sich nach ihrem histologischen Bau und dem ihrer nächsten Umgebung in zwei scharf gesonderte Gruppen scheiden" (Felix, l. c., p. 257). Die erste Gruppe besitzt mehrere Kernreihen, die in der Mantelschicht liegen. Es sind dies die schon von Weismann geschilderten „Kernreihenfasern", die er im X. Bande der „Zeitschrift für rat. Medicin" (1861) ausführlich beschrieb, nachdem schon einige Jahre vorher (1856) Kölliker die Kernreihen gesehen hatte. Die Kerne, die sich hell färben, sind in „Form, Grösse und Abstand" unter einander verschieden. Nachdem sich um eine solche Faser eine kern- und gefässreiche Scheide gebildet hat, zerfällt die Faser in Tochterfasern; die Scheide schwindet späterhin wieder. Eine solche Längstheilung kommt ausser bei Embryonen auch bei Neugebornen und in späteren Lebensjahren vor. Die einmal angelegten Muskelfasern vermehren sich also nur durch Längstheilung. Die bei niederen Wirbelthieren und ebenso bei Säugethieren und beim Menschen vorkommenden „Muskelknospen" sind nichts Anderes als in Längstheilung begriffene Muskelfasern.

In den Muskelfasern der zweiten Gruppe besteht nur eine Kernreihe, und zwar in dem centralen Hohlraume der Faser. Hier sind die dunkel gefärbten Kerne „quer gestellt, in Grösse, Form und Abstand wenig verschieden". Die Kernreihen finden sich fast regelmässig an den Enden der Fasern und werden als der Ausdruck lebhaften Längenwachsthums angesprochen. Ein Theil dieser Fasern geht übrigens zu Grunde [1]). Es ist jedoch oft unmöglich zu

1) Kernreihenbildungen werden, wie Felix (l. c., p. 243) hervorhebt, von zu Grunde gehenden Fasern in der Literatur der Pathologie des Muskelsystems vielfach erwähnt. Die Muskelfaser antwortet eben

entscheiden, ob „in der weiteren Entwicklung der Vorgang der Kernvermehrung in dieser Gruppe Zerfall oder Wachsthum bedeute“ (l. c., p. 250). Ueber den Modus der Kerntheilung, der, wie wir später sehen werden, für die Beurtheilung der histogenetischen Bedeutung der Kernvermehrung einen schätzbaren Maassstab abgiebt, äussert sich Felix nicht.

[Anmerkung. Anhäufung von Kernen am Ende von Muskelfasern, sei dieses nun frei oder von dem Sehnenbecher umfasst, terminale Kernanhäufungen, wie wir sie kurz nennen wollen, sind schon länger durch Merkel und später durch Froriep aufgefunden worden, doch waren die Kerne in den betreffenden Objecten nicht in einer axialen Reihe angeordnet. Merkel fand, dass die Fasern des M. genioglossus bei jungen Hunden unter der Schleimhaut der Zunge in einer „Anhäufung grosser embryonaler Kerne, eingebettet in körniges Protoplasma“, endigten, die sich unmittelbar an die quergestreifte Substanz anschloss (mitgetheilt von Riedel). — Froriep (Ueber das Sarcolemm und die Muskelkerne, Arch. f. Anat. u Entwicklungsgesch. 1878, p. 416—428, Taf. XV) machte darauf aufmerksam, dass bei Amphibien und Säugethieren die Verbindungszone von Sehne und Primitivbündel durch eine relative Anhäufung von Zellkernen ausgezeichnet ist, die theils ausserhalb, theils innerhalb des Primitivbündels liegen. Es sind mit anderen Worten theils Bindegewebskerne, theils Muskelkerne. Auch er giebt der Meinung Ausdruck, dass es „das Protoplasma des ursprünglichen Muskelelements ist, welches seine muskelbildende Function an den Enden des Primitivschlauches durch lebhafte Kernproduction bekundet“.]

Ganz ähnliche Beobachtungen, wie Felix machte Mingazzini[1]) an Muskelfasern älterer Embryonen von Torpedo.

„auf den ausgeübten Reiz mit einer Kernvermehrung“. — Aehnliche Kernanhäufungen, wie Weismann sie schilderte, werden von Riedel. (Das postembryonale Wachsthum d. Weichtheile, Untersuchg. a. d. anat Institut z. Rostock) beschrieben und zwar von den zum grossen Theil verfetteten Muskelfasern von Froschschwänzen, die dem Untergange nahe waren.

1) Mingazzini, P., Contributo alla conoscenza della fibra muscolare, striate, Anatom. Anz., No. 24, 1889.

Er findet dieselben nahe am Sehnenansatz bedeutend verbreitert, und mit einer axialen Reihe von Kernen (una fila di nuclei) versehen. Die Kerne sind im Allgemeinen von vierseitiger Gestalt, aber von sehr verschiedener Grösse. Langgestreckte Kerne wechseln mit solchen von kurzer Ausdehnung und selbst von scheibenförmiger Gestalt ab. Aber alle sind in Carmin oder Haematoxylin stark färbbar, zeigen aber im Innern kein deutliches Chromatinnetz. Verf. glaubt, dass hier eine Kernvermehrung durch Fragmentation vorliege, weil er keine Mitosen an dieser Stelle zu finden vermochte. Aehnliche Kernanhäufungen unter gleichzeitiger Verbreiterung der Faser finden sich auch an anderen Stellen der Muskelfaser, entfernt von der Sehne. Von den axial und am Ende der Faser gelegenen Kernen leitet er vorzugsweise das Längenwachsthum ab, während das Dickenwachsthum von den anderen in der Peripherie oder in inneren Interstitien gelegenen Kernen bestimmt wird. Schliesslich ordnet er die Muskelfasern der verschiedenen thierischen Formen nach ihrem histologischen Werthe. Am wenigsten ausgebildet sind diejenigen Fasern, welche entweder einen centralen Kanal mit Protoplasma und Kernen besitzen (viele Arthropoden, besonders die Dipteren, Salpen) oder Kerne, die durch das ganze Innere der Substanz zerstreut, aber auch an der Peripherie gelegen sind (viele Arthropoden, Amphibien, Reptilien und einige Vögel), während die Muskelfasern mit ausschliesslich peripheren Kernen (Teleostier, einige Vögel, Säugethiere) als höher entwickelt angesehen werden müssen.

Eigene Beobachtungen. Vor Kurzem fand ich zahlreiche Beispiele axialer Kernreihen — und zwar stets einzeilige — auch im Myocard, und zwar in dem des Schweins. Ich untersuchte bisher drei Exemplare hierauf und vermisste die Kernreihen in keinem Falle. Die Thiere, von denen die Organe stammten, waren durchschnittlich $\frac{3}{4}$—1 Jahr alt, die Zeit der Untersuchung fiel, wie ich der Vollständigkeit halber noch bemerken möchte, in die Monate Juli, August, September. Um das, was ich beschreiben werde, zu finden, bedarf es keiner complicirten Methoden, es genügt, das Material in Alcohol oder erst in 0,25%iger Chromsäure und hierauf in Alcohol zu härten, Längsschnitte (mit oder ohne Einbettung)

anzufertigen und dieselben mit Alauncarmin (nach Alcoholhärtung) oder Haematoxylin (Chromsäure-Material) zu färben. Man sieht dann — und zwar in allen Schichten des Myocards — Reihen von 6, 8—12 Kernen, die parallel dem Längsdurchmesser der Muskelprimitivcylinder und ziemlich genau in der Axe derselben verlaufen und hier innerhalb eines centralen langgestreckten Hohlraumes liegen. Was dieser Hohlraum ausser den Kernen sonst noch enthält, vermag ich nicht zu sagen, ich sah mit stärksten Vergrösserungen (Zeiss, Apochromat, 2 mm. Aequ.-Brennw., Comp.-Ocular 8) zwischen den Kernen bisher nur hie und da ein in Haematoxylin schwach färbbares Klümpchen liegen. Die Kerne erscheinen im optischen Durchschnitt meist länglich mit abgerundeten Ecken, der mit der Axe der Muskel-Primitivcylinder zusammenfallende Durchmesser übertrifft den Querdurchmesser an Längenausdehnung. Meist waren die Nachbarkerne durch kleine Zwischenräume getrennt. In Alauncarmin oder Haematoxylin zeigten sie sich stark färbbar. Das Chromatin war nicht in Form eines Netzwerks angeordnet, sondern erschien körnig, wobei in den centralen Partien die Hauptmasse dieses Materials angehäuft war.

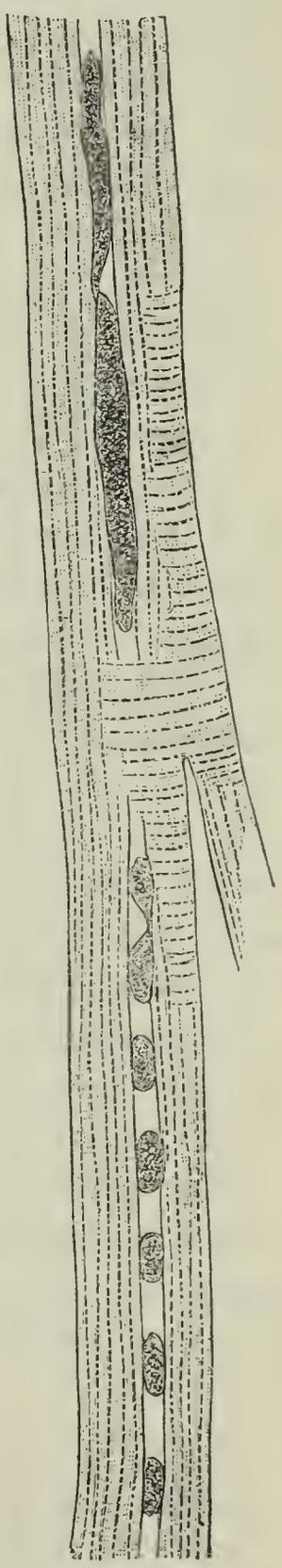


Fig. 1.

Dies war das Bild, wie es die Mehrzahl der Kerne darbot. Hierzu kommen nun noch einige Besonderheiten, die für die Auffassung der Reihen von Bedeutung sind. Zunächst beobachtete ich ungewöhnlich lange Kerne, einzeln oder zu mehreren hinter einander (Fig. 1). Um eine Vorstellung von den Dimensionen solcher Gebilde zu geben, füge ich die dem abgebildeten Falle entnommenen Maassangabe des Längsdurchmessers hier bei, er misst 0,037^{mm}, also beträchtlich mehr, als der grösste

Durchmesser eines rothen Blutkörperchens des Frosches, so dass er die Mehrzahl der Reihenkerne (s. die untere Hälfte der Figur 1) etwa um das Sechsfache ihrer Länge übertrifft. — Liegen mehrere solcher Riesenkerne beisammen, so bilden sie eine an dünnen Schnitten schon bei schwächeren Vergrösserungen wegen ihrer intensiven Färbung auffallende Reihe. Wiederholt habe ich gesehen, wie eine Colonne von Kernen normaler Grösse durch einen solchen Riesenkern geschlossen wurde. Ebenso sind mir Bilder, wie Fig. 2 ein Beispiel wiedergiebt, mehrfach vorgekommen. Es sieht so aus, als seien zwei selbstständige Kerne durch einen Faden mit einander verbunden. In Wirklichkeit handelt es sich wohl um eine unvollständige Kernzerschnürung, also um jene Phase von Amitose, die von Flemming[1]) aufgefunden wurde und für die ich mir später die Bezeichnung „Stangenkugelform des Kerns“ vorzuschlagen erlaubte, denn das Bild des Kerns erinnert an zwei (resp. mehrere) durch eine Kette oder Stange verbundene Kugeln.

Fig. 2.

Der Nachweis dieses Stadiums der directen Kerntheilung (Amitose, Flemming, directe Fragmentirung, Jul. Arnold) — denn als solches werden wir den geschilderten Befund doch wohl auffassen müssen — lässt nun auch eine Vermuthung über die Genese der Kernreihe zu. Die Annahme liegt nahe, dass auch diese Reihe durch Zerschnürung entstanden sei. Von Mitose der Muskelkerne war nicht das Geringste wahrzunehmen Freilich konnte das Material nicht unmittelbar lebenswarm, sondern erst einige Stunden nach dem Tode in die fixirenden Reagentien eingelegt werden, allein es kann keinem Zweifel unterliegen, dass Alcohol oder Chromsäure auch dann noch vollkommen kenntliche Bilder der Mitosen, wenn welche vorhanden gewesen wären, erhalten hätte. — Um die Deutung auszuschliessen, dass es sich etwa um

---

1) W. Flemming, Ueber Theilung und Kernformen bei Leucocyten und über deren Attractionssphären, Arch. f. micr. Anat., Bd. 37, p. 249—298, 2 Taf. — Vergl. auch Taf. IIa, Fig. 24α in Flemming's Buch: Zellsubstanz, Kern und Zelltheilung (1882).

Kerne handeln könne, die ausserhalb der Muskel-Primitivcylinder lägen, wurden von mir auch Querschnitte durch eingebettetes Material (Paraffin) gemacht, und an solchen Präparaten sowohl der im Innern des dicken contractilen Rohrs gelegene Hohlraum nochmals zu Gesicht gebracht, als auch die stark färbbaren Kerne.

Es handelt sich also um eine Vermehrung der Muskelkerne, die höchst wahrscheinlich auf dem Wege directer Theilung, wie sie ja auch Mingazzini für sein Object vermuthete, zu Stande gekommen war. Man muss nun fragen, wie sich das Zahlenverhältniss der Kerne zu den Zellterritorien des Myocards stellt. Dass einzelne Zellen des Myocards zwei Kerne besitzen, ist längst bekannt. An den mir vorliegenden Präparaten ist weder an den Hauptcylindern, noch an den ziemlich spärlichen Aesten derselben eine Spur von Kittlinien oder Zellgrenzen wahrzunehmen und auch an den übrigen Partien des Myocards sehe ich keine oder nur ganz schwache Andeutungen von ihnen. Browicz geht neuerdings (1890) sogar so weit, dem Sichtbarwerden der Kittsubstanz überhaupt immer schon eine pathologische Bedeutung beizumessen. Es kann uns also nicht auffallen, wenn die Gliederung in Zellterritorien in unserem Falle äusserlich kaum angedeutet ist.

Bei dem gegenwärtigen Stande der Lehre von der Kern- und Zelltheilung darf man viel weniger als früher sich damit begnügen, einfach nur eine Kernvermehrung zu constatiren uud aus diesem Befunde dann unbedenklich auf eine darauf folgende Wucherung der zugehörigen zelligen Elemente zu schliessen. Denn aus dem Modus der Kernvermehrung (ob indirect oder direct) lässt sich doch mit einer gewissen Sicherheit ein Schluss auf die histogenetische Bedeutung der betreffenden Zelle machen; sie wird — soviel lässt sich doch schon zur Zeit den noch keineswegs ganz einhelligen Stimmen der Autoren entnehmen — im letzteren Falle, also nach Amitose, im Allgemeinen eine geringere sein, also nach Mitose.

Flemming bezeichnete es jüngst (Anatomenversammlung zu München, Pfingsten 1891) zwar als sicher, dass die Amitose „zur Zellvermehrung führen kann", doch ist er nicht geneigt, der Amitose für die Proliferation und Zellgeneration

denselben Werth zuzuerkennen, wie der Mitose. In gleichem Sinne äusserte er sich auch an anderer Stelle. Von den vielen von Flemming aufgeführten Fällen, in denen „amitotische Theilungen gefunden oder wahrscheinlich gemacht" wurden, interessirt uns hier besonders die Angabe, dass Amitosen auch bei experimentell erzeugter Regeneration der Muskeln (Nauwerck) nachgewiesen wurde. Doch scheint ihm auch hier der sichere Beweis nicht erbracht, dass „die Amitose dabei an der Gewebsneubildung betheiligt ist und nicht proliferatorische Nebenerscheinung einer durch Mitose erfolgenden Regeneration sein könnte (Verhandlungen d. anat. Gesellsch. a. d. V. Versammlung in München, Jena 1891).

Nach Ziegler[1]) deutet „die amitotische Kerntheilung stets das Ende der Reihe der Theilungen" an. Er weist ferner darauf hin, dass die „Kerne, welche sich amitotisch theilen, stets durch besondere Grösse ausgezeichnet" seien und schlägt zur Bezeichnung solcher Riesenkerne den Ausdruck „Meganucleus" vor, wenigstens für die Riesenkerne der somatischen Zellen, denn den „Genitalzellen" müsse man eine „Ausnahmestellung" zugestehen und sie nicht unter die Meganuclei rechnen. — Nach vom Rath (Ueber die Bedeutung der amitotischen Kerntheilung im Hoden, Zool. Anz., Nr. 373, 1891) ist einer Zelle, die einmal directe Kerntheilung erfahren hat, das Todesurtheil gesprochen, sie „kann sich zwar noch einige Male direct theilen, geht dann aber bald unfehlbar zu Grunde."

Es ist seit Langem bekannt, dass bei vielen zu „Gewebsbildung" führenden pathologischen Vorgängen das wuchernde Gewebe von zahlreichen Leucocyten durchsetzt ist, die aus dem Blute stammen. Sie bilden einen integrirenden Bestandtheil des sog. Granulationsgewebes, aber sie betheiligen sich — entgegen der früher vielfach getheilten Annahme — an der Gewebsneubildung nicht. Anfangs einkernig, scheinen sie später mit mehreren Kernen (polynucleär) versehen zu sein, d. h. am Kern haben sich Vorgänge directer Theilung

---

1) H. E. Ziegler, Die biologische Bedeutung der amitotischen (directen) Kernteilung im Tierreich, Biolog. Centralbl., Bd. XI, Nr. 12 und 13.

abgespielt, die zur vollständigen oder nahezu vollständigen Abschnürung verschiedener Kernstücke geführt haben. E. Ziegler, Marchand, Grawitz, die in der pathologisch-anatomischen Section des internationalen Congresses zu Berlin (1890) diese Frage zum Gegenstande eines Referates machten, heben übereinstimmend hervor, dass die mehrkernigen Elemente „sicher nicht mehr zu einer activen Theilnahme am Aufbau von Geweben fähig seien" (Nach einem Referat von E. Ziegler).

Irgend welche Beziehungen zu den sog. Purkenje'schen Fasern, die bekanntlich auch im Herzen des Schweins unter dem Endocard ziemlich reichlich sich vorfinden, ergaben sich bei meinen Untersuchungen nicht. Dagegen erlaubt das Vorkommen ungewöhnlich voluminöser und zugleich stark färbbarer Kerne eine Anknüpfung an einen pathologischen Vorgang. — Als Myomalacia cordis — ich folge der Darstellung, welche E. Ziegler in seinem Lehrbuche von dem Processe giebt — bezeichnet man die Erweichung des Herzmuskels, wie sie sich nach arterieller Anaemie einstellt. Hier beobachtet man in der Umgebung des Degenerationsheerdes oft Muskelkerne, welche ganz enorm vergrössert sind und sich sehr intensiv färben. Wahrscheinlich handele es sich nur um eine Quellung der Kerne, es sei aber auch denkbar, dass diese Veränderung das erste Stadium einer Wucherung darstelle. Ein durch Vergrösserung und stärkere Färbbarkeit characterisirter Zustand des Kerns, wie er bei Myomalacia cordis gefunden wird, war auch bei unserem Objecte vorhanden. — Ueber die Hypertrophie der Herz-Musculatur heisst es bei demselben Autor, die Structur sei, so lange keine secundäre Degeneration eingetreten sei, nicht verändert, die musculären Zellen von ansehnlicher Grösse und wohl auch zahlreicher als gewöhntich. Wie die Kerne, deren Vermehrung doch vorausgegangen sein musste, sich hierbei verhielten, ob sie mitotisch sich theilten oder amitotisch, finde ich nicht angegeben.

Die Möglichkeit, dass die beschriebenen Kernreihen wohl als Vorstufe für eine spätere Vermehrung der Muskelelemente anzusehen seien, ist also, wenn wir nur die bisher für das Myocard vorliegenden Erfahrungen in's Auge fassen, nicht

von der Hand zu weisen; es bleibt aber auch noch eine andere Möglichkeit übrig, wie wir sogleich sehen werden.

Axiale, einzeilige Kernreihen kommen einmal in den foetalen Skeletmuskeln der Wirbelthiere (bei Froschlarven, Kölliker 1856, beim menschlichen Foetus, Felix, bei Embryonen von Torpedo, Mingazzini) vor, und zwar hier besonders am Ende der Faser in der Nähe des Sehnenansatzes, sodann aber auch, wie wir sahen, im Myocard (Herz junger Schweine). Für alle diese Fälle scheint die Annahme am wahrscheinlichsten, dass die Kernreihe auf dem Wege der directen Theilung entstand. Für die Mitose spricht wenigstens kein einziges Anzeichen. Felix und Mingazzini schreiben diesen axialen Kernreihen einen Hauptantheil am Längenwachsthum zu. In gleichem Sinne äusserten sich früher schon Riedel und weiterhin Froriep über die Bedeutung der ungeordneten Anhäufung von Muskelkernen am Sehnenende der Fasern, wie sie bei Fröschen und Säugern zur Beobachtung kamen. Darin würde doch vielleicht eine Betheiligung am Aufbau eines Gewebes liegen, wenn dieselbe auch nur in der Vergrösserung eines schon vorhandenen Elementes sich äussert. Eine ähnliche Rolle könnte den axialen Kernreihen auch im Myocard zukommen. In unserem Falle (Herz) könnte eine terminale Anordnung der Kernreihe im Sinne der Autoren nur an den Annuli fibrosi statt haben. Es ist möglich, dass sie hier sich finden werden, meine Beobachtungen bezogen sich jedoch nur auf Fasern, die von jenen Faserringen weit entfernt waren. Bei der mangelnden Ausprägung der Kittsubstanz war auch nicht festzustellen, ob das eine Ende der Kernreihe etwa mit irgend einer Endfläche eines Muskel-Zellterritoriums zusammenfiel, oder nicht. Ich muss daher die Frage, ob die axialen Myocard-Zellreihen als eine progressive Erscheinung im weiteren oder im engeren Sinne aufzufassen sind, unentschieden lassen.

Hier gilt einstweilen, wie bei so vielen anderen, noch nicht spruchreifen biologischen Problemen das Wort Leop. von Buch's: „So lange man sich am Schreibtisch noch quälen muss, Erklärungen zu finden, ist dies nur ein Beweis, dass es an Beobachtungen fehlt. Sind die nöthigen Beobachtungen da, so springen die Erklärungen von selbst heraus".

Einfacher Apparat zur Bestimmung der physiologischen Reactionszeit.

Von

Prof. Dr. H. Schulz.

Zu einer längeren Versuchsreihe, die den Zweck hatte, den etwa vorhandenen Einfluss arzneilich wirkender Substanzen auf die Dauer der physiologischen Reactionszeit festzustellen, habe ich mich folgenden Apparates bedient:

Eine grosse Stimmgabel*) ist an ihrem runden Ende solide in einem eisernen Schlitten befestigt. Dieser Schlitten bewegt sich mit grösster Leichtigkeit auf einer, etwa 1 Meter langen eisernen Bahn. Das Ganze ist etwa nach Art des Supports auf einer Drehbank angelegt. Das eine Ende der Stimmgabel trägt eine, durch 2 Schrauben befestigte polirte Metallplatte, das andere Ende das derselben entsprechende Gegengewicht. In dieser Weise armirt macht die Stimmgabel in der Secunde genau 100 Schwingungen.

Nachdem dieser ganze Apparat mit Hülfe von Schrauben solide auf einem Tische befestigt ist, wird an der einen Schmalseite des Tisches, nach dem offenen Ende der Stimmgabel hin, eine etwa 1 Fuss hohe Eisenstange befestigt, an der ein cylindrisches, horizontal gerichtetes, 5—7 Ctm. langes Metallrohr auf und ab verschiebbar und durch eine Schraube feststellbar sich befindet. In diesem Metallrohr steckt ein längerer cylindrischer Eisenstab. Das eine Ende desselben — nach der Stimmgabel hin — trägt eine aus hartem Holz gearbeitete Klammer, deren beide Arme so nahe zusammen-

*) sammt Zubehör von A. Appun in Hanau bezogen.

stehen, dass sie mit Zwang über die beiden Armenden der Stimmgabel passen. Das andere Ende des Eisenstabes ist verdickt durch ein auf denselben geschobenes, kurzes Rohrstück, das ebenfalls durch eine Schraube festgestellt werden kann und an dem, der Stimmgabel zugerichteten Ende ein Gummipolster trägt.

Wird nun die Holzklammer über die Stimmgabelarme geklemmt und darauf der Stimmgabelschlitten nach der anderen Seite hin gezogen, so gleitet zunächst der, die Holzklammer tragende Eisenstab mit, bis die Gummischeibe an das, den Eisenstab führende Metallrohr anstösst. Im selben Augenblick springt die Holzklammer von der Stimmgabel ab, man hört einen characteristischen Ton und die Gabel schwingt.

Ich mache besonders darauf aufmerksam, dass sämmtliche Theile des ganzen Apparates so ineinander laufen, dass nicht der geringste Ton oder auch nur ein leises Geräusch gehört wird, ehe bevor die Holzklammer von der Stimmgabel abspringt.

Die Wahrnehmung des, in diesem Moment erzeugten kurzen und scharfen Tones, der selbstverständlich nicht der Eigenton der Stimmgabel ist, sondern durch das Abgleiten der die Stimmgabelarme zusammenpressenden Holzklammer erzeugt wird, markirt die, auf ihre Reactionszeit zu prüfende Person durch Aufdrücken auf einen, in eine electrische Leitung eingeschalteten Hebel. Im Augenblick des Aufdrückens wird der bis dahin unterbrochene Strom geschlossen. Derselbe führt zu einem kleinen Hufeisenmagneten, der im selben Augenblick eine metallene Schreibfeder an sich reisst. Die Spitze der Schreibfeder schleifte vorher leicht auf der eingangs erwähnten, an dem einen Stimmgabelarme befestigten und berussten Metallplatte. Sie schreibt mithin, wenn die Stimmgabel in ihrem Schlitten gleitet, so lange auf der berussten Fläche, bis durch Aufdruck auf den Hebel der Strom geschlossen wird und der Magnet sie von der Platte zurükreisst.

Lässt man nun, nachdem vorher Alles in Ordnung gebracht ist, die Versuchsperson in der eben auseinandergesetzten Weise den von ihr gehörten Ton des Abgleitens der Holzklammer von der Stimmgabel markiren und besieht dann die berusste Platte, so zeigt sich auf derselben zunächst ein wagerechter Strich. Dieser Strich entspricht dem Abstande

des Gummipolsters an dem, die Holzklammer tragenden cylindrischen Eisenstab bis zu der, denselben führenden Metallröhre. Der Augenblick wo dieser, in seiner Länge beliebig veränderbare Weg durchlaufen ist, die Holzklammer abspringt und der dabei erzeugte Ton hörbar wird, markirt sich auf der berussten Platte durch den Beginn der Curvenlinie, in die der zuerst entstandene grade Strich unmittelbar übergeht. Die Curvenlinie hört auf in dem Momente, wo die Versuchsperson den Strom schloss und damit das Wahrnehmen des Tones bezeichnete. Man hat jetzt nur die Wellenberge oder Thäler der Curvenlinie zu zählen und hat damit sofort die Zeit in $^1/_{100}$ Secunden, welche verflossen ist zwischen dem Auftreten des Tones und dem Markiren desselben durch die Versuchsperson.

Bei unseren Versuchen sass Letztere etwa 5 Fuss von dem Apparate entfernt und mit dem Gesicht von demselben abgekehrt. Sie sah also von den Manipulationen am Apparat nichts und bekam, in Folge des unhörbaren Gleitens der Metalltheile nichts weiter zu hören, wie den einen, von ihr zu markirenden Ton.

Die Einrichtung unseres Apparates, unterstützt durch das Vorhandensein von 10, völlig gleich gearbeiteten Metallplatten zur Aufnahme der Curven, die in kürzester Zeit an der Stimmgabel befestigt werden konnten, gab uns die Möglichkeit, in 50 Minuten etwa 200 Einzelkurven aufzunehmen.

Hinsichtlich der, im Verlaufe eines Jahres bei fast täglich vorgenommenen Untersuchungen erzielten Resultate kann ich nur bemerken, dass die von meinem Assistenten, Herrn Dr. F. Simon und mir erhaltenen Werthe sich decken mit den von den früheren Bearbeitern derselben Frage mitgetheilten.

Die Versuche mit Alkohol und Chloroform, die wir dann während eines Vierteljahres täglich unternahmen in der Weise, dass Alkohol oder Mischungen desselben mit bekannten Mengen von Chloroform inhalirt wurden, gaben indessen derartig schwankende, von Tage zu Tage wechselnde Resultate, dass ich mich endlich entschliessen musste, die Versuche abzubrechen.

Ich halte es für einen ganz wesentlichen Factor bei unserer Versuchs-Anordnung, dass die Versuchsperson immer

lediglich und allein Object war. Sie wusste bei den Versuchen in welchen die alkoholischen Chloroformlösungen inhalirt wurden nie, ob überhaupt Chloroform im Alkohol vorhanden war und wir theilten uns beide die gegenseitig erzielten Werthe immer erst nach Ablauf unserer Versuchstage mit, um gänzlich unbefangen zu arbeiten. Wir haben dabei oft Werthe erhalten, die genau so aussahen, als ob sie unter dem Einfluss von Chloroform genommen seien, trotzdem in dem Alkohol gar kein Chloroform enthalten gewesen war.

Die Characeen Neuvorpommerns mit der Insel Rügen und der Insel Usedom.

Von

Ludwig Holtz.

Charakteristik des Landes.

Bevor ich zur Aufzeichnung der im Gebiete aufgefundenen Characeen schreite, will ich eine kurze Charakteristik des Landes geben.

Dasselbe umfasst drei von einander getrennt liegende Landestheile: das Festland von Neuvorpommern, die Insel Rügen und die Insel Usedom, von welchen die ersten beiden den Regierungsbezirk Stralsund bilden, während Usedom dem Regierungsbezirke Stettin angehört.

Die Begrenzungen der drei Theile werden nur von dem flüssigen Elemente gebildet mit Ausnahme eines kleinen Zipfel Landes bei Demmin, der, noch über den Trebelfluss hinweg, nach Meckenburg hineinreicht, und der kurzen Landesgrenze mit Mecklenburg bei Ahrendshop.

Dies flüssige Element begreift in sich die Ostsee, sodann Wieke — sich nicht tief ins Land hineinerstreckende Meeresabschnitte —, Bodden — tiefer in's Land hineindringende und mehr von demselben umschlossene Meerestheile —, Sunde — Meerengen —, Haffe — mit dem Meere in Verbindung stehende weitflächige Gewässer — und endlich Flüsse, von welchen die Ostsee salziges, die Wieke, Bodden und Sunde brackiges, die Haffe je nach dem zeitweise Mehr- oder Minderzuströmen von Landgewässern mehr brackiges oder mehr süsses, die Flüsse an ihren Meeres-

mündungen ein leicht brackiges, im sonstigen Verlaufe süsses Wasser führen.

Die Gewässer, welche die Grenzen der drei Landestheile bilden, sind folgende:

Das Festland von Neuvorpommern wird im Süden begrenzt von der Peene, im SW. von der Trebel und Recknitz, im W. von dem Saaler Bodden und der Ostsee, im N. von der Ostsee, im NW. von der Prohner Wiek, dem Strelasund und dem Greifswalder Bodden und im O. von der Peene.

Die Insel Rügen mit der dazu gehörigen Insel Hiddensoe wird begrenzt im Süden von dem Rügenschen Bodden und dem Strelasunde, im W. von der Prohner Wiek und der Ostsee, im N. von der Ostsee mit der Tromper Wiek, im O. von der Ostsee mit der Prorer Wiek.

Die Insel Usedom wird begrenzt im Süden von dem Kleinen (bis 5 Mtr. Tiefe) und einem Theile des Grossen Haffs, im W. von der Peene (bis 2, 3, 8—9 Mtr.), der Crumminer Wiek (bis 4 Mtr.) und dem Achterwasser (bis 3, 4, 5 Mtr.), im N. und NO. von der Ostsee und im O. von dem Swinefluss (bis 9 Mtr.).

Die Höhenverhältnisse der drei Landestheile stellen sich, wie folgt. Das Festland von Neuvorpommern ist fast ausschliesslich ebenflächig mit nur wenigen Erhebungen von geringer Höhe; der grösste Theil der Insel Rügen trägt denselben Charakter, nur die demselben angehörenden Theile Wittow, Jasmund und Mönchgut machen Ausnahmen, indem dieselben zum Theil recht hohe, bei Stubbenkammer sich bis zu 400 Fuss und darüber erhebende, nach dem Meere abfallende Uferabhänge zeigen, auch überhaupt höher liegen, wie die übrigen Theile des Landes.

Die Insel Usedom betreffend, so ist der nördliche und westliche Theil mit Ausnahme der Halbinseln Gnitz und Liepe, welche im letzten Theile belegen und mehr den Charakter von Anhöhen tragen, ein ebenflächiges Land, wie gleichfalls der südliche der Insel sich zeigt, während sich das Land gegen NW. bis zur Küste hebt und zwischen dem Strekelberge und Heringsdorf ziemlich hohe, nach dem Meere zu steil abfallende Ufer zeigt.

Die Bodenverhältnisse anbelangend, so sind es in

den drei Landestheilen fast die gleichen; Humus-, Torf-, Lehm-, Mergel- und Sandschichten wechseln mit einander ab. Hin und wieder liegen auch unter der Wiesennarbe Süsswasserkalkschichten und auf Jasmund befinden sich grosse Kreidelager, welche an vielen Stellen zu Tage treten.

Die Wasserverhältnisse sind es nun, welche bei der vorliegenden Arbeit besonders in Betracht kommen.

Das Festland von Neuvorpommern hat grosse Wasserflächen aufzuweisen, welche mit dem Meere in Verbindung stehen, wie den Saaler (3—4 Mtr.), Bodsteder (3 Mtr.) und Barther (3 Mtr.) Bodden, die Grabow (3—4 Mtr.), die Prohner Wiek (3—4 Mtr.), den Strelasund (Schaar bis 3 Mtr., Strom bis 9 Mtr.) mit dem Deviner See (2 Mtr.), die Gristower Wiek, den Kooser See (bis 2 Mtr.), die Dänische Wiek (bis 4 Mtr.), den Greifswalder Bodden mit dem Freesendorfer See (bis 2 Mtr.) und die Spandowerhäger Wiek.

An Flüssen, resp. fliessenden Gewässern sind vorhanden die Peene, die Trebel, welche von Tribsees bis Demmin fliesst und sich dort mit der Peene vereinigt, die Recknitz, welche von Tribsees ab dem Saaler Bodden zufliesst und sich in denselben bei Damgarten ergiesst, die Barthe, welche dem Barther Bodden zufliesst, der Ryck, welcher sein Wasser der Dänischen Wieck zuführt, und ausserdem eine Menge Bäche und Landgräben, welche sich theils den Bodden, theils den Flüssen zuwenden.

An grösseren Landseen finden wir den Borgwallsee (bis 14 Mtr.), den Pütter, Crummenhäger, Franzburger und Neumühler See (beide letzteren etwas über 9 Mtr.), den Cosenow-See bei Gützkow und Gr. Pinnowschen See; an kleineren den Eixener und Gülzower See, den Krebssee bei Treuen, die Schmiedkower Schaafwäsche, den Stresowschen, Jeeserschen, Wrangelsburger, Murchiner, Hohenseeschen, Papendorfer, Jamitzower, Wangelkowschen See und andere.

Die Insel Rügen hat noch grössere Wasserflächen aufzuweisen: den Cübitzer Bodden (bis 3 Mtr.) mit dem Landower See und der Lieschower Wiek, den Schaproder Bodden (bis 4 Mtr.) mit der Udarsser Wiek, den Vitter Bodden (bis 3 Mtr.), den Wieker Bodden (2—4 Mtr.), den Breetzer

Bodden (bis 4 Mtr.), den Breeger Bodden (bis 3 Mtr.), den Gr. und Kl. Jasmunder Bodden (bis 7, resp. 4 Mtr.) mit dem Tetzitzer See (bis 3 Mtr.), den Greifswalder Bodden mit der Hagenschen Wiek (2 bis 3 Mtr.) und den Lobber See, die Having (3 bis 5 Mtr.) und den Selliner See, die Schoritzer, Glewitzer und Puddeminer Wiek und andere.

An eigentlichen Flüssen sind keine zu verzeichnen, obgleich das Land eine ausserordentlich grosse Menge von Bächen aufzuweisen hat.

An grösseren Landseen sind zu nennen: der Gr. und Kl. Wostevitzer, der Ossen-, der Schmachter-, Nonnen-, Gartzer und Kniepowsee.

Die Insel Usedom hat ausser den Begrenzungsgewässern eine reiche Anzahl von grossen und kleinen Landseen aufzuweisen, wie in dem nördlichen Theile den Kölpin- und Grossensee, dann weiter nach SO. zu einen zweiten Kölpin-, Wocknin-, Gr. und Kl. Schlon-, Gothen-, Cachliner, Gr. und Kl. Krebs-, Wolgast- und Zerninsee, zu welchem noch im S. der Usedomer See und eine Menge anderer kleiner Seen hinzukommen.

Ausser diesen giebt es noch eine Menge kleiner Bäche und Wasserläufe, welche aus den zahlreichen Sümpfen, Brüchern und Salzweiden die Gewässer dem Kl. Haff, dem Achterwasser und der Peene zuführen.

Ausserdem besitzen die drei Landestheile noch einen grossen Reichthum an kleineren Gewässern, als Tränken, Mergel-, Lehm- und Sandgruben und Torfstiche.

Alle diese Gewässer haben zum grössten Theile Moder- oder Sandgrund, weniger Lehm-, Mergel- oder Kalkgrund. Es ist die Annahme ferner wohl berechtigt, dass im Gebiete die mit brackigem Wasser gefüllten Behälter viel grössere Flächen einnehmen, wie die süsses Wasser führenden.

Quellen für die Characeenkunde des Gebietes.

Die ersten Nachrichten über das Vorkommen von Characeen im Gebiete möchte wohl die im Jahre 1769 in Berlin Stralsund und Leipzig erschienene „Flora Pomerano-Rugica

von Christ. Ehrenf. Weigel", ehemaligem Professor der Botanik zu Greifswald, geben.

In derselben finden wir in der XXIVten Linné-Klasse, Cryptogamia, pag. 207 unter Nr. 762 und 763, welchen 761 — Lichen hirtus — vorangeht, zwei Characeen aufgeführt und zwar: Chara vulgaris caulibus laevibus, frondibus interne dentatis; — habitat in aquis pigris. v. gr. (Gryp. vor dem Fetten Thore auf der Weide) Sund. in den alten Torfgruben im Voigtehäger Priestermoor; und Chara hispida aculeis caulinis, capillaribus confertis; — habitat in Mari versus litora arenosa, frequens. v. gr. Sund. im Strande vor dem Knieper Thore copiose et alibi.

Ich lasse es dahin gestellt sein, welchen jetzigen Arten die so bezeichneten Characeen angehören mögen, will aber noch erwähnen, dass sich in dem bezeichneten Voigtehäger Priestermoor auch heute noch Unmassen der Chara fragilis in zwei Formen vorfinden.

Eine zweite Aufzeichnung von Characeen, wenn auch nicht grade strikte für Neuvorpommern etc. finden wir in der im Jahre 1835 zu Cöslin erschienenen „Flora von Pommern von J. Homann, Prediger zu Budow bei Stolp in Pommern". Derselbe führt die Characeen in der 1ten Ordnung der XXIV Cl. Cryptogamia auf, welche Eintheilung (in 9 Ordnungen) er, wie er in einer Anmerkung sagt, von Sprengel und Bischoff entlehnt hat.

Er führt nachstehende Nummern auf:

1. gemeiner Armleuchter, Chara vulgaris L.;
2. stachlicher Armleuchter, Ch. hispida L.;
3. filziger Armleuchter, Ch. tomentosa L.;
4. breitblättriger, Ch. latifolia Weiss;
5. biegsamer, Ch. flexilis L. und
6. schöner, Ch. pulchella Wallr.

Zweimal ist als Wohnort Budow, sonst nur „in stehenden Gewässern und Gräben" angegeben.

Eine dritte Aufzeichnung finden wir in der 1854 zu Stettin herausgegebenen „Flora von Stettin und Pommern, von C. Hess, Rector der Ottoschule zu Stettin".

Derselbe führt die Characeen in der IX. Fam. der XXI. bis XXIII. Cl. unter Ceratophyllae auf und zwar unter Ni-

tella, Schaftheu: N. gracilis Sm., N. mucronata A. Br., N. stelligera Bauer und N. barbata Meyen, und unter Chara, Armleuchter: Ch. fragilis Desv., Ch. foetida A. Br., Ch. hispida L. und Ch. ceratophylla Wallroth.

Als Wohnort giebt er bei zwei Arten den Binowschen See (bei Stettin) an; über weiteres Vorkommen fehlen die Nachrichten.

Eine vierte Aufzählung von Characeen für den westlich von der Oder belegenen Theil Pommerns finden wir in einer 1870 erschienenen Publikation: „über die Characeen Pommerns im Allgemeinen von Dr. Münter".

Derselbe wies 18 Arten nach, von welchen 14 Arten speciell dem hier in Betracht zu nehmenden Gebiete angehören.

Es waren darnach demselben bekannt: Nitella syncarpa, N. opaca, Tolypella nidifica, Lychnothamnus alopecuroides, var. Wallrothii, Chara stelligera, crinita, ceratophylla, foetida, hispida, contraria, jubata, baltica, aspera und fragilis.

Mit dieser Publication hört jede weitere Zusammenstellung im Gebiete vorkommender Characeen auf, da sich die Angaben in O. Nordstedt's „Fragmenten", Sydow's „europäischen Characeen" und Migula's „Characeen" auf ganz Pommern beziehen; dass sich in einzelnen Broschüren, die mir nicht bekannt geworden sind, dergleichen für das Gebiet befinden, mag gerne sein.

Was die Namen der Sammler anbelangt, welche sich mit der Characeenkunde des Gebietes, wenn auch theilweise nur vorübergehend, beschäftigt haben, so giebt uns die Characeen-Sammlung der hiesigen Universität davon einige Einsicht.

Wir finden in derselben Exemplare, welche nach der Bezeichnung gefunden worden sind von Prof. Weigel 17 . ., Prof. Karsten 1833, Prof. Hornschuch 1837, von Dr. Lemcke 1853 und 1854, Prof. Münter 1851—1868, Zabel 1852—1857, Sickenberger 1853, Tesch 1859. Besonders mit der Absuchung der Insel Usedom hat sich während einer Reihe von Jahren bis zu seinem Tode der Prof. A Braun beschäftigt, in neuerer Zeit auch R. Ruthe. Ausser diesen haben in der Neuzeit noch gesammelt Prof. Dr. Löbker und die Doctoren Möller, Haupt-

fleisch und Edler und habe ich noch im A. Braun'schen Herbar (B. M.) als Sammler Prof. Dr. E. Haeckel, E. und H. Braun, Sechaus, Bauer und Bruhns verzeichnet gefunden. Ein von Herrn Dr. Marsson, hier, mir gütigst zugestelltes Verzeichniss der dem Gebiete angehörenden Characeen seines Herbars, zeigt, dass dieselben in den Jahren von 1852—82 gesammelt worden sind. Ich selbst habe mich mit dieser Pflanzenfamilie vom Jahre 1853 bis auf die Jetztzeit beschäftigt.

Es ist aus dem Vorhergegangenen ersichtlich, dass eigentlich erst von der Hälfte dieses Jahrhunderts ab, dieser Pflanzenfamilie in Betreff des Gebietes, einige Aufmerksamkeit von einzelnen Sammlern geschenkt worden ist.

An Sammlungen haben mir für meine Arbeit zu Gebote gestanden: das vorher erwähnte Characeenherbar der hiesigen Universität, welches Exemplare der von den vorher benannten Sammlern im Gebiete gefundenen Arten enthält, auch einen Theil der von A. Braun, Rabenhorst und Stitzenberger herausgebenen Exsiccatensammlung und die von Dr. Baenitz gelieferten Characeen umfasst.

Weiter wurde mir das Characeen-Herbar der Rostocker Universität gütigst zur Ansicht gewährt, weil ich glaubte, aus demselben vielleicht noch Fundorte für das Gebiet ersehen zu können; doch fand ich nur bei einem Ex. von Tolypella nidifica die von A. Braun demselben beigefügte Notiz, dass es „von Sickenberger im Septbr. 1853 auf dem Darss gesammelt sei".

Gleichfalls wurde mir auch von der Direction des Berliner Universitäts-Herbars gütigst die Erlaubniss gewährt, das Characeen-Herbar durchsehen zu können, welches die A. Braun'sche Characeen-Sammlung umfasst, um aus demselben noch etwaige, das hiesige Gebiet betreffende Notizen entnehmen zu können.

Endlich habe ich mich meines eigenen Characeen-Herbars bedient, dessen das Gebiet betreffende Pflanzen seiner Zeit von A. Braun und neuerdings von O. Nordstedt zum grössten Theile gütigst revidirt worden sind.

Nachstehende Abhandlungen in historischer Reihenfolge geordnet, haben mir zur Benutzung vorgelegen.

Weigel, Flora Pomerano-Rugica. — Berlin, Stralsund, Leipzig 1769.

Treviranus, Beiträge zur Pflanzen-Physiologie. — Göttingen 1811.

v. Martius, Bau und Natur der Charen. — München 1815.

Schultz, über den Kreislauf des Saftes in den Pflanzen. Berlin 1824.

Kaulfuss, Keimen der Charen. — Leipzig 1825.

Agardh, über die Anatomie und den Kreislauf der Charen. — Wien 1826.

Bischoff, die kryptogamischen Gewächse etc. — Nürnberg 1828.

Wallroth, Flora cryptogamica Germaniae. — Nürnberg 1833.

Kützing, einige neue Arten der Gattung Chara. (Flora). — Regensburg 1834.

Stak, über das Elementargewebe der Pflanzen und einige Fälle der Saftcirculation (Flora). — Regensburg 1834. (Aus dem Englischen übersetzt vom Apotheker Beilschmidt in Ohlau.)

Varley, über Saamen, Keimung und Saftcirculation der Chara vulgaris etc. (Flora). — Regensburg 1834. (Gleichfalls übersetzt von Beilschmidt.)

Homann, Flora von Pommern. — Cöslin 1835.

A. Braun, Uebersicht der bis dahin bekannten Characeen (Flora). — Regensburg 1835.

Dutrochet, observations sur la circulation des fluides chez le Chara fragilis. — Paris 1838.

Rabenhorst, Deutschlands Kryptogamenflora. — Leipzig 1845.

Hess, Pflanzenkunde. — Berlin 1846.

Ganterer, die bisher bekannten österreichischen Charen. — Wien 1847.

A. Braun, Uebersicht der Schweizerischen Characeen. — Freiburg i/B. 1847.

A. Braun, über die Richtungsverhältnisse der Saftströme in den Zellen der Characeen. — Berlin 1852 u. 1853.

Hess, Flora von Stettin und Pommern. — Stettin 1854.

Wallmann, Essai d'une exposition systématique de la Famille des Characées. — Stockholm 1853, Bordeaux 1856.

A. Braun, über Parthenogenesis bei Pflanzen. — Berlin 1856.

Pringsheim, über die Vorkeime der Charen. -- Berlin 1862.
Derselbe, über die Vorkeime und nacktfüssigen Zweige der Charen. — Berlin 1862.
v. Leonhardi, die böhmischen Characeen. — Prag 1863.
Clavaud, note sur les Organes hypogées des Characées. Paris 1863.
v. Leonhardi, die bekannten österreichischen Armleuchtergewächse. — Prag 1864.
Boll, über mecklenburgische Characeen. — Brandenburg 1862.
Derselbe, desgl. Brandenburg 1866.
O. Nordstedt, några jakttagelser öfver Characeernas groning. Lund 1866.
A. Braun, die afrikanischen Characeen. — Berlin 1867.
Derselbe, conspectus systematicus Characearum europaearum. -- Berlin 1867.
O. Nordstedt, Tillag till Scandinaviens Characeer. — Upsala 1867.
Wiechmann, über mecklenburgische Characeen. — Güstrow 1869.
Münter, über die Characeen Pommerns. — Greifswald 1870.
de Bary, über den Befruchtungsvorgang bei den Characeen. — Berlin 1871.
Chaboisseau, sur le Nit. syncarpa et le Chara connivens. — Paris 1871.
Wahlstedt, Monografie öfver Sveriges et Norges Characeer. — Christianstad 1875.
de Bary, zur Keimungsgeschichte der Charen. — Regensburg 1875.
A. Braun, die schlesischen Armleuchtergewächse. — Breslau 1877.
Allen, the Characeae of America. — Boston.
Derselbe, Development of the Cortex in Chara. — New-York 1882.
O. Nordstedt, Fragmente einer Monographie der Characeen von A. Braun. — Berlin 1882.
Sydow, die bisher bekannten europäischen Characeen. — Berlin 1882.
O. Nordstedt, de Algis et Characeis. — Lund 1889.
Derselbe, einige Characeenbestimmungen. — Dresden 1890.

Overton, Beiträge zur Histologie und Physiologie der Characeen. — Cassel 1890.
Sonder, die Characeen der Provinz Schleswig-Holstein und Lauenburg. — Kiel 1890.
Migula, die Characeen (die ersten 6 Hefte). — Leipzig 1890.
M. Gandoger, Flora Europae etc., T. XXVII. – Paris 1891.

Beziehentlich des nun folgenden Verzeichnisses bemerke ich noch Nachstehendes.

Bei jeder Art gebe ich zuerst eine allgemeine Beschreibung nach Sydow.

Ich unterlasse eine Aufzählung der jede Art betreffenden Synonyme, vorhandenen Abbildungen und Sammlungen sowie der Namen der Schriftsteller, welche sich mit der betreffenden Art beschäftigt haben und verweise in Bezug derselben auf die Arbeiten von Leonhardi: „die bekannten österreichischen Armleuchtergewächse“ (Prag 1864); von A. Braun: „Uebersicht der Schweizerischen Characeen“ (Freiburg i/B. 1847), — „die afrikanischen Characeen“ (Berlin 1867), — „Conspectus systematicus Characearum europaearum“ (Berlin 1867), die schlesischen Armleuchtergewächse“ (Breslau 1867); O. Nordstedt: „Fragmente einer Monographie der Characeen von A. Braun“ (Berlin 1882); Sydow: „die bisher bekannten europäischen Characeen“ (Berlin 1882) und Migula: „die Characeen“ (Leipzig 1890).

Angegeben werden die Fundorte und die Namen der Sammler, desgleichen die Fundzeiten. Wo kein Findername angegeben, habe ich selbst die Pflanze aufgefunden. Ferner bedeutet B. M. das Berliner und R. M. das Rostocker Museum.

Die Messungen der Früchte der im Gebiete gesammelten Arten sind von Herrn Dr. Hauptfleisch gütigst gemacht worden.

Wenn es nun, leider! nicht mehr in meiner Macht steht, demjenigen meinen Dank aussprechen zu können, der mich in die Characeenwelt eingeführt, mir die Liebe zu dieser Familie eingeflösst und dieselbe genährt hat, dem hochverehrten Altmeister der Characeenkunde, dem längst entschlafenen Professor Dr. A. Braun, so kann ich doch hier in Dankbarkeit seiner gedenken. Es treibt mich aber nicht weniger, denjenigen meinen Dank auszusprechen, welche mir gütigst ihre Hülfe bei dieser meiner Arbeit haben angedeihen

lassen, namentlich dem Herrn Prof. Dr. Schmitz hier, dem Herrn Prof. Dr. O. Nordstedt zu Lund, dem Herrn Prof. Dr. Urban zu Berlin, dem Herrn Prof. Dr. Falkenberg zu Rostock, den Herren Doctoren Marsson und Hauptfleisch hier, was ich hiermit ergebenst gethan haben will.

Verzeichniss der gesammelten Arten.

Einzige Familie: Characeae L. Cl. Richard.

1815.

I. Unterfamilie: Nitelleae A. Br.

1. Gattung: Nitella Ag. Syst. Alg. 1824.

1. Nitella syncarpa (Thuill.) Kützing.

Diöcisch. Stengel dünn, schlank, selten stellenweise incrustirt, 0,2 bis 0,35 Meter hoch, zart, glänzend, gelblich- bis dunkel- oder schwärzlich grün; Quirle locker, obere fructificirenden kurzblättrig, namentlich die der ♂ Pflanzen gestielte Köpfchen bildend. Blätter meist zu 6, oft durch einige eingeschobene, kleinere vermehrt, Blätter der ♂ Pflanze dichotom, 2—4spitzig, der ♀ Pflanze einfach ungetheilt; Endsegmente von einer sehr kurzen, pfriemlichen Zelle gespitzt. Antheridien grösser als die Sporangien, beide von einer schleimigen Gallerthülle bedeckt. Sporangien meist zu 2, seltener 3, dieselben mit 7—8 (am Kern 6) von der Seite gesehenen Streifen, Fruchtkern glatt, ohne vorspringende Leisten, oval, schwarz, 0,30—0,33 Millimeter lang. Fruchtreife Juli und August, Keimungszeit Ende Mai. Allgemeine Bemerkungen: unterscheidet sich von N. capitata durch den glatten Kern, von N. opaca durch die Gallerthülle der Fructificationsorgane. Vorkommen nicht so häufig wie N. capitata, in Teichen, Lehm- und Thongruben, Abzugsgräben und Torflöchern.

Vorkommen im Gebiete.

Nur einmal in Gräben der Frankenweide bei Stralsund 1856 von Marsson aufgefunden, von mir in diesem Jahre dort vergebens gesucht.

2. Nitella capitata (N. a. E.) Ag.

Diöcisch. Stengel hellgrün bis schmutzig grün, hin und wieder incrustirt, mehr oder weniger Köpfchen bildend, bald sehr zart, bald kräftig robust, bis 0,40 Mtr. lang. Quirle meist 6blättrig offen. Blätter, alle fertilen dichotom getheilt, 2—3 spitzig, Endsegment oft

seitlich gekrümmt. Antheridien und Sporangien, erstere grösser als die letzten, von einer schleimigen Gallerthülle umgeben, Sporangien meist zu 2, seltener 3, Sporangien mit 7—8 (am Kern 6) von der Seite gesehenen Streifen. Fruchtkern nicht glatt, sondern mit stark vorspringenden, scharfen Leisten, dunkelbraun bis schwarz. Fruchtzeit sehr zeitig im Frühjahr; nach vollendeter Fruchtreife stirbt die Pflanze im Juni oder Juli vollständig ab. Keimungszeit Spätherbst. Fortpflanzung 2jährig.

Allg. Bemerk.: wurde früher mit N. syncarpa vereinigt, unterscheidet sich aber sehr von derselben durch die Dauer der Entwickelung, stets dichotome Theilung der Blätter der ♀ Pflanze und die scharfkantigen Früchte, schwieriger ist das Unterscheiden der ♂ Pflanze. Von N. opaca ist sie verschieden durch die Gallerthülle. Vorkommen häufiger, wie N. syncarpa, in Teichen, Lehm- und Thongruben, Abzugsgräben und Torflöchern.

Vorkommen im Gebiete.

N. capitata wurde von mir im Mai 68 in einem lehmgründigen Graben zu Nieder-Mützkow bei Stralsund aufgefunden, fructificirend und sehr stark incrustirt.

Forma: capituligera A. Br.

Von Grund aus vielstengelig und sehr verzweigt, bis 100 Millimeter hoch.

Bei späterem Absuchen der Feldmark bis in die Neuzeit ist diese Art daselbst nicht wieder aufgefunden worden, da die betreffenden Gräben durch die Drainage verschüttet sind.

Maasse von 2 Früchten.

	Sporenknöspchen.		Kern.
1.	Länge 0,54 Mm.	—	0,23 Mm.
	Dicke 0,40 „	—	0,23 „
2.	Länge 0,36 „	—	0,24 „
	Dicke 0,39 „	—	0,24 „

Streifen (von 1) seitlich der Hülle 6, des Kerns 4; (von 2) seitlich der Hülle 7, des Kerns 4. Kern gelb, die gelbe Färbung ist aussergewöhnlich, auffallend.

3. Nitella opaca Ag.

Diöcisch. Die ganze Pflanze kräftig. Stengel und Blätter derb, kaum durchscheinend, gelbgrün bis dunkelgrün, rein oder mehr oder weniger stark incrustirt. Köpfchen grösser wie bei N. capitata, von den Endgliedern der Blätter weit überragt. Quirle meist 7blättrig. Blätter gablig getheilt, 2—3spitzig, Blattenden in ein kurzes Spitz-

chen auslaufend. Antheridien und Sporangien frei, ohne schleimige Gallerthülle, Fruchtkern schwärzlich braun, bis 0,36 Mm. lang und 0,34 Mm. dick, mit starken, dicken, stumpfen Leisten und 6 von der Seite gesehenen Streifen. Die reifen Früchte etwas grösser wie bei N. capitata, Fortpflanzung 1jährig. Vorkommen an denselben Lokalitäten wie N. capitata.

Allg. Bemerk.: wurde früher mit N. syncarpa vermischt, unterscheidet sich aber durch den Mangel der Schleimhülle der Fructificationsorgane besonders. Von N. flexilis, der sie in manchen Formen höchst ähnlich ist, unterscheidet sie sich durch Diöcie.

Vorkommen im Gebiete.

N. opaca wurde von mir im Juni 61 im Crummenhäger See bei Stralsund aufgefunden, wo sie besonders in der kleinen Abtheilung des Sees (Kl. See genannt) nach Zarrendorf zu, mit Tolypellopsis stelligera und Chara fragilis vereint, häufig vorkommt. Im Mai 69 wurde sie in einer Mergelgrube zwischen dem Crummenhäger See und der nach Steinhagen führenden Chaussee, südlich von Seemühl, gleichfalls sehr zahlreich vorkommend von mir gefunden, October 90 und Juni 91 im Gartenkanal zu Hohenmühl bei Greifswald beobachtet.

Forma: munda A. Br.

brevifolia, simplex. Ober- und Nieder-Mützkow in zwei alten Mergelgruben bis 400 und 500 Millimeter hoch. (♂)

brevifolia, laxa. Behrenhof im Mai 89 und Mai und Juni 90 in einer alten Grube bis 500 Mm. hoch. (♂ und ♀) (Edler und ich.)

Die bekannte Thatsache, dass die Characeen unsichere Cantonisten sind, dass sie plötzlich dort erscheinen, wo man sie Jahrelang vorher vergebens gesucht hat, und wieder plötzlich von da verschwunden sind, wo sie sonst gefunden wurden, fand auch wieder an dieser Lokalität ihre Bestätigung, denn in diesem Jahre haben Edler und ich sie dort zu verschiedenen Zeiten vergeblich gesucht; es war auch keine einzige Pflanze vorhanden.

Forma: incrustata A. Br.

simplex. Steinhagen, in einem Graben, der von der Chaussee nach dem See führt, im Mai und Juni 91, bis 500 Mm. hoch.

zonatim incrustata, simplex, ad subcapitatam accedens. Gr. Pinnower See im Juni 91 bis 400 Mm. hoch.

zonatim incrustata, conglomerata, atrovirens, simplex, longifolia. Crummenhäger See und Mergelgrube bei Seemühl, bis 600 Mm. hoch; Buchholz in zwei neben einander liegenden Mergelgruben im Septbr. 90, bis 700 Mm. hoch.

N. opaca fructificirt im Mai und Juni, im Juni mit reifen Früchten, Antheridien erscheinen etwas vor den Sporangien, Krönchen zeitig abfallend.

Maasse.

	Sporenknöspchen.		Kern.		
1.	Länge 0,47	Mm.	— 0,36	Mm.	vom Crummenhäger See,
	Dicke 0,51	„	— 0,36	„	Juni 61.
2.	L. 0,63	„	— 0,40	„	von Behrenhof, Juni 90.
	D. 0,54	„	— 0,39	„	
3.	— —		— 0,47	„	von Buchholz, Septbr. 90.
	— —		— 0,45	„	

Streifen seitlich der Hülle 6—7, des Kerns 4—6.

4. Nitella flexilis (L. ex parte) Ag.

Monöcisch. Die ganze Pflanze kräftig, meist in lockeren Rasen, glänzend dunkel- bis braungrün, seltener bleichgrün bis bräunlich gelb. Stengel schlank, oft sehr verlängert, biegsam, weniger verästelt, Aeste schlank aufrecht. Quirle meist 6blättrig, selten durch 1 bis 2 etwas kleinere vermehrt, fruchtbare Quirle allmählig kurzblättriger, doch meist nicht Köpfchen bildend. Blätter gegabelt, 2 bis 3spitzig, fertile selten fast ungetheilt, Blattenden mit einem kurzen Spitzchen. Antheridien einzeln, Sporangien 1 bis 3, grösser als die Antheridien, ohne schleimige Gallerthülle. Fruchtkern oval, dunkelbraun bis schwarz mit starken Leisten, Länge 0,38 bis 0,48 Mm. Streifen seitlich der Hülle 8—9, des Kerns 7—8. Krönchen kurz zusammenneigend. Fruchtzeit Mai und Juni, selten später. Keimungszeit Herbst. Fortpflanzung: nicht selten vegetirt die Pflanze im sterilen Zustande weiter und wird unter diesen Umständen perennirend. Vorkommen an denselben Lokalitäten wie N. capitata und N. opaca.

Allg. Bemerk.: ist im sterilen Zustande sehr schwer von stärkeren Formen der vorhergehenden Arten, namentlich kaum von N. opaca mit Sicherheit zu unterscheiden. Fruchtende Exemplare sind am besten durch den Blüthenstand zu unterscheiden. Von N. syncarpa und N. capitata verschieden durch den Blüthenstand, kleinere Antheridien, geringere Neigung zur Köpfchenbildung und Mangel der Gallerthülle.

Vorkommen im Gebiete.

Im December 78 wurde meine Aufmerksamkeit zuerst auf diese Art gerichtet, von welcher bei einer Eisfischerei über 400 Mm. hohe grüne Pflanzen aus dem Jeeserschen See ans Licht befördert wurden.

Forma.

longifolia A. Br. Jeesersche See im Aug. 86 und Juni 91, bis 600 Mm. hoch; Gr. Miltzow in einer alten Grube, Juni 91, bis 600 Mm. hoch; Krebssee bei Treuen, ein alter Teich, Mai 91, bis 300 Mm. hoch.

elongata. Schmidtkower Schafwäsche, ein alter Teich, im Juli 88, bis 600 Mm. hoch (Löbker); Jeesersche See, im Juni 87, bis 350 Mm. hoch.

var. subcapitata Al. Br. = *N. flexilis, var. nidifica Wallm.* Crummenhäger See, im Aug. 89, Mai 90 und 91, bis 500 Mm. hoch, Buchholz in einer Mergelgrube im April, Mai und Juli 91, bis 700 Mm. hoch.

N. flexilis liebt alte Teiche mit Modergrund, weshalb ich sie auch immer in Gesellschaft von Nuphar luteum oder pumilum angetroffen habe. Sie fructificirt im Juni und Juli, im Juli mit reifen Früchten, die Antheridien erscheinen etwas vor den Sporangien.

Maasse der Frucht eines Exemplars vom Jeeserschen See, Juni 87.

	Sporenkn.		Kern.
L.	0,58 Mm.	—	0,35 Mm.
D.	0,50 „	—	0,35 „

Streifen seitlich der Hülle 8, des Kerns 5.

Maasse der Frucht eines Exemplars aus der Schmidtkower Schafwäsche, Juli 88.

	Sporenkn.		Kern.
L	0,81 Mm.	—	0,72 Mm.
D.	0,59 „	—	0,43 „

Streifen seitlich der Hülle 7, des Kerns 6. Kern dunkelbraun.

Maasse der Frucht eines Exemplars aus Buchholz bei Grimmen, Juli 91.

Sporenkn.	Kern.
L. 0,77 Mm.	— 0,72 Mm.
D. 0,62 „	— 0,49 „

Streifen seitlich der Hülle 7, des Kerns 6. Kern dunkelbraun.

5. Nitella mucronata A. Br. Schweizer Char. 1847.

Monöcisch. Die ganze Pflanze hat die Gestalt von N. flexilis, ist jedoch weniger gestreckt und reicher verzweigt. Stengel bis 1 Mm. breit, dunkelgrün oder schwärzlich grün bis braun, durchscheinend. Quirle, untere langblättrig, obere an Grösse abnehmend, zusammengezogen, mehr oder weniger dichte Köpfchen bildend, sechsblättrig. Blätter: sterile, mit Ausnahme der untersten, zweimal gabeltheilig, fertile Blätter doppelt gablig, selten mit einer Theilung dritten Grades. Unterste Blattglieder am längsten, folgende an Grösse abnehmend; Endsegment meist zwei-, seltener dreizellig, letzte Zelle halb so breit als die vorhergehende, gleichsam als Spitzchen aufgesetzt. Antheridien 0,20 – 0,25 Mm. lang, Sporangien meist einzeln. Fruchtkern braun bis rothbraun, oval oder breit länglich mit scharfen Leisten. Streifen seitlich 8—9, am Kern 7. Fruchtzeit vom Juli bis October. Vorkommen in Teichen, Sümpfen, Torflöchern, schlammigen Gräben.

Allg. Bemerk. Die Pflanze ist eine vielgestaltige, sie nähert sich in ihren feinsten Formen der N. gracilis, in ihren stärkeren der N. flexilis.

Vorkommen im Gebiete.

Nur einmal von mir in wenigen korrumpirten Exemplaren gefunden im Aug. 88, im Frankenteiche bei Stralsund; der N. flexilis ähnelnd, ohne Antheridien und Sporangien. Vergeblich 90 und 91 nach derselben am Standorte gesucht.

Masse der Frucht eines Ex. von Trittelvitz bei Demmin, im Septbr. 57 von Zabel gefunden.

Forma: robustior A. Br. 2, heteromorpha A. Br.

Sporenkn.	Kern.
L. 0,38 Mm.	— 0,30 Mm.
D. 0,31 „	— 0,26 „

Streifen seitlich der Hülle 7, des Kerns 6, Kern graubraun, die ganze Pflanze stark incrustirt.

2. Gattung: Tolypella (A. Br.) v. Leonh.

1. Tolypella intricata (Trentepohl. Roth.) v. Leonh.

Monöcisch. Die ganze Pflanze robust, 0,20 bis 0,40 Mtr. hoch, in moosähnlichen Polstern, hellgrün, oft gelbgrün bis bräunlich, stets

incrustirt, im Alter sehr zerbrechlich. Stengel vom Grunde an reich verzweigt. Quirle untere sehr langblättrig, ausgebreitet, obere Fruchtquirle zahlreich, kurzblättrig, zusammen geneigt und in einander schliessend, dichte Nester bildend, 6- bis 7blättrig. Blätter, grössere mit zahlreichen kleineren, dazwischen stehenden vermischt, sterile am Ende zwei- bis dreitheilig, fertile meist schon am unteren Knoten zum zweiten Male getheilt mit 2 bis 3 Blättchen bildenden Knoten, Endsegment des Hauptstrahls 4- bis 5zellig. Blättchen verschieden lang, 4—5zellig, nach der Spitze zu sehr verdünnt, Endzelle sehr kurz und spitz. Sporangien zahlreich in dichten Häufchen an den Blattknoten und im Grunde des Quirls. Fruchtkern von einer durchsichtigen Hülle umgeben, oval, hellbraun, 0,33 bis 0,42 Mm. lang, mit vortretenden Leisten, diese seitlich der Hülle 12—13, am Kern 10—11 sichtbar. Krönchen bleibend, gestutzt. Antheridien in sehr geringer Zahl vorhanden. Fruchtzeit Frühjahr sehr zeitig, oft schon Ende März; Anfang Juni, auch schon Ende Mai stirbt die Pflanze gänzlich ab. Keimungszeit Spätherbst. Fortpflanzung zweijährig. Vorkommen in torfigen Moorgräben.

Allg Bemerk. T. intricata ist auffallend durch die gedrängten, dicht nestartig verwebten Fruchtquirle.

Vorkommen im Gebiete.

Elisenhain b. Greifswald, in Gräben, im April 82. (Marsson.) Nur an einer Lokalität bis dahin von mir gefunden, aber im Jahre 1890 daselbst nicht wieder beobachtet, wohl durch die Drainage vernichtet.

Forma: conferta Migula.

Nieder-Mützkow in einem grossen Ackergraben mit lehmiger Sohle, dicht gedrängt, im Mai 68, in demselben Graben April 74 nur sehr spärlich vorhanden, 100 bis 120 Mm. hoch. Stengel vom Grunde aus reich verzweigt, dicht büschelig, gedrängte Fruchtquirle im April mit Antheridien, im Mai mit Sporangien reich besetzt.

2. Tolypella nidifica (Müll.) v. Leonh.

Monöcisch. Die ganze Pflanze bis 0,30 Mm. hoch, dunkel bis schwärzlich grün. Stengel von der Basis an ästig, frei oder selten incrustirt. Vorkeimspitze 4—6zellig. Quirle 6—8blättrig, untere entfernt stehend, obere gedrängter, oft dicht geknäuelt. Blätter sterile sehr einfach, nicht getheilt; fertile mit verkürztem Basalinternodium, an den 1 bis 2 unteren Gliedern mit 3 bis 4 einfachen, ungleichen, oft bogig eingebogenen, gleichsam geknäuelten Blättchen. Alle Blätter und Blättchen gegliedert; Endsegmente an der Spitze stumpf oder seltener mit dünner Spitze. Zellhäute derber und steifer. Sporangien gehäuft. Fruchtkern zuletzt fast kugelig, tief dunkel-

braun, undurchsichtig, mit starken, vortretenden Leisten, 0,39 bis 0,50 Mm. lang mit 6—7 seitlich sichtbaren Streifen. Krönchen in eine kurze, stumpfe Spitze auslaufend. Fruchtzeit Juli bis September. Vorkommen nur im salzigen Wasser.

Allg. Bemerk. T. nidifica unterscheidet sich von der ihr zunächst verwandten T. glomerata durch die meist schwarzgrüne Farbe, etwas grössere Sporangien und die stark vortretenden Leisten des Fruchtkerns.

Vorkommen im Gebiete.

Ohne weitere Formenbezeichnung der Pflanze wurde dieselbe nachstehend beobachtet.

Zingster Strom, unter der Landungsbrücke im Aug. 52 (Münter), an derselben Stelle Juni 54 (Marsson), Darss 53 Sickenberger (R. M.), Bodstedter Bodden im Septbr. 53 (Lemcke), Kooser See bei Leist im October 54 (Lemcke), an derselben Stelle im Juni 59 (Tesch), Zingster Strom im Juli 59, Spandowerhäger Wiek im Juli 64 (Marsson), Barther Bodden im Septbr. 68 (Münter und ich), Dänische Wiek im Juli 86 (Hauptfleisch), woselbst sie auch von mir im Juli 88 beobachtet wurde, Selliner und Gr. Zickerschen See im Juli 87, Kooser See im August und September 88, Gristower Bodden im August 88, Schoritzer und Puddeminer Wieck im Juli 89, Kooser See im Juni 90, Greifswalder Bodden auf dem Schaar bei Fresendorf, sehr zerstreut vorkommend.

Forma:

condensata A. Br. Wamper Wiek bei Stralsund im September 58 (A. Braun) von 40 bis 50 Mm. hoch.

elongata A. Br. Grabow bei Barth im Juli 59, Deviner See, Barther Bodden, Zingster Strom 61, Dänische Wiek im Juli 86, Kooser See im Aug. 91, in Höhe von 120 bis 300 Mm.

T. nidifica zeigt sich im Gebiete als eine recht veränderliche Pflanze in ihrer Tracht, bald mit nahe, bald mit entfernter stehenden Quirlen, bald mit kurzen, bald langen, oft recht verlängerten Blättern vorkommend, von welchen die Formen mit entfernt stehenden Quirlen und langen Blättern vorherrschend sind; vom Grunde aus gewöhnlich sehr vielstengelig. Sie liebt besonders die sandigen Schaare, auf welchen sie in einer mässigen Tiefe lebt, kommt aber auch zuweilen in

Wassertiefen bis zu 2 Metern vor. Man findet sie in Gesellschaft von Chara aspera, baltica, crinita und Lamprothamnus alopecuroides, sie ist nicht selten und kommt an den Lokalitäten, wo sie wohnt, gewöhnlich zahlreich vor.

Maasse der Frucht eines Exemplars aus dem Kooser See vom Aug. 1888.

	Sporenkn.		Kern.
L.	0,56 Mm.	—	0,34 Mm.
D.	0,45 „	—	0,31 „

Streifen seitlich der Hülle 9, des Kerns 6. Krönchen stumpf, Kern (mit Essigsäure gereinigt) braun.

Maasse der Frucht eines Exemplars vom Zingster Strand, Juli 61.

	Sporenkn.		Kern.
L.	0,54 Mm.	—	0,40 Mm.
D.	0,54 „	—	0,40 „

Streifen seitlich der Hülle 8, des Kerns 6. Krönchen stumpf, klein; Kern hellbraun.

II. Unterfamilie: Charoae A. Br.

3. Gattung: Tolypellopsis (v. Leonh.) Migula.

1. Tolypellopsis stelligera (v. Leonh.) Migula.

= Lychnothamnus stelliger (Bauer) A. Br. inscr.
= Tolypellopsis ulvoides (Bert.) β. stelligera (Bauer) Nordstedt.

Diöcisch. Wurzelbildung an den unteren, im Schlamme verborgenen Quirlen mit zierlichen, kreideweissen stärkemehlhaltigen, 6 resp. 5 und 7 strahligen Sternen (Bulbillen). Die ganze Pflanze ansehnlich, bis 0,50 Mtr. hoch, oft in ausgedehnten Rasen, in der Jugend glänzend grün, zuletzt fein incrustirt und dadurch matt meergrün bis grau. Stengel verlängert, schlaff, weich, dünnwandig, vollständig unberindet. Quirle 5- bis 7-, meist 6 blättrig. Blätter kürzer als die Stengelinternodien, 2- bis 3gliedrig. mit 1 bis 2 Knoten. Blättchen der sterilen Blätter zu 3—5, der fertilen zu 1—3 oder auch ganz fehlend; Hauptstrahl spitz, alle Blättchen verlängert und leicht zugespitzt. Antheridien zu 1—2, hellgelb bis grünlich gelb, nie hochroth gefärbt. Sporangien zu 1—2, fast kugelig, 1,20 bis 1,30 Mm. lang mit verschmälertem, kuppelartigem Halse. Krönchen sehr klein und niedrig, Zellen desselben dicht aneinandergelegt. Fruchtkern fast kugelig, Streifen seitlich 8 bis 9 sichtbar. Fruchtzeit vom Juli bis October. Keimungszeit: nach Ueberwinterung

sprossen im nächsten Jahre aus den Sternchen neue Pflanzen, vollständig reife Früchte unbekannt, nicht selten steril bleibend, und sich auf vegetativem Wege fortpflanzend. Vorkommen in süssen und auch schwach salzigen Gewässern, in Teichen und Seen, in einer Tiefe von 2–4 Mtr, oft in grossen, weit ausgedehnten Beständen den Boden bedeckend.

Vorkommen im Gebiete.

Tolypellopsis stelligera entdeckte Zabel im October 55 im Gr. Wostevitzer See, woselbst ich dieselbe zahlreich auch im Aug. 87 wieder beobachtete.

Im Aug. 57 fand ich sie im Crummenhäger See und zwar sehr zahlreich im sogenannten Kleinen See, nach Zarrendorf zu und in geringer Anzahl auch im Grossen See an der Westseite, Seemühl gegenüber, und sammelte sie dann ferner am erstgenannten Standorte im Juli 61, Aug. 89, Mai 90 und 91.

Im Aug. 90 fand ich sie im Wolgastsee auf Usedom und im Juni 91 im Gr. Pinnowschen See bei Lassan, an beiden Orten nur spärlich.

Im Wostevitzer und Crummenhäger See tritt sie mit sehr reicher Entwickelung der kleinen Sternchen auf; ist aber fructificirend bis dahin noch nicht im Gebiete gefunden worden.

Da Münter das Vorkommen derselben auch im Camminer Bodden schon nachgewiesen, so ist von da durch das ganze Gebiet bis zum Westen desselben eine Reihe von Fundorten — Wolgast-, Gr. Pinnower, Gr. Wostevitzer und Crummenhäger See — festgestellt worden.

Die Pflanze hat in ihrer Jugend und auch noch später eine hellgrüne glänzende Farbe, welche sich aber später in ein dunkles Braun mit Incrustation umwandelt. Sie wird bis 500 Mm. und darüber hoch, liebt Modergrund und kommt in Gesellschaft von Nitella opaca, Chara ceratophylla und Ch. fragilis vor.

4. Gattung: Lamprothamnus (A. Br.) Nordstedt 1876.

1. Lamprothamnus alopecuroides (Del.) A. Br.

Monöcisch. Wurzelbildung; an den unteren Gelenken des Stengels einzellige Bulbillen. Die ganze Pflanze starr, steif, oft zuletzt fein incrustirt. Stengel vollständig unberindet. Stipularkranz, Zellen desselben in Gleichzahl der der Blätter, verlängert, zurückgeschlagen. Quirle 8 blättrig. Blätter 4–6 gliedrig, sämmtliche

Gelenke mit verlängerten Blättchen. Antheridien einzeln. Krönchen der Frucht sehr gross, Kern mit 10 seitlich sichtbaren Streifen.

Allg. Bemerk. Diese Art kommt in 3 Unterarten*) in Europa vor: a. Pouzolsii (Gay), b. Wallrothii (Rupr.) und c. Montagnei (A. Br.), von welchen a. und c. im Süden wohnen, während b. in Pommern, Fünen, Seeland, Scandinavien und England, bei der Insel Wight gefunden ist.

b. Wallrothii (Rupr.)

Blätter im Quirl 8 bis 9 mit 5 bis 7 Gliedern, Endglied kaum breiter. Blättchen 5, scharf zugespitzt. Fruchtkern 0,60 bis 0,66 Mm. lang und 0,40—0,44 Mm. dick.

Vorkommen im Gebiete.

Von Münter und mir zuerst gefunden im September 68 im Barther Bodden zwischen Barth und Sund. Wiese in bis 2 Mtr. Wassertiefe mit Chara aspera, baltica und crinita gesellig. In demselben Monate und Jahre fand ich die Pflanze auch im Bodsteder Bodden, in einer Wassertiefe von 4 Mtr. mit Chara baltica zusammen auf modrigem Sandgrunde.

Im Aug. 88 sammelte ich sie auch im Kooser See, in einer Tiefe von 1 Mtr. auf dem Sandschaar, mit Chara aspera und crinita gesellig, jedoch nur 4 Pflänzchen und ebenda sammelte im Juni 90 Edler noch 1 kleines Exemplar, mit anderen Charen zusammen, während mein Suchen in den Jahren 89, 90 und 91 daselbst vergeblich war.

Es sind zwei Formen gesammelt.

Forma: elongata.

Schlank, hellgrün, untere Quirle entfernt, mit kurzen, schmalen Blättern. Aehre fuchsschwanzförmig, von 130 bis 400 Mm. Höhe.

Maasse einer Frucht aus dem Bodsteder Bodden.

	Sporenkn.		Kern.
L.	0,89 Mm.	—	0,68 Mm.
D.	0,56 „	—	0,41 „

Forma: humilior.

Kurz, gedrungen, schwärzlich grün, vom Grunde an dicht

---

*) Anm. des Verf. Migula — die Characeen pag. 274 u. 275 — kann sich nicht entschliessen, diese 3 Unterarten A. Braun's aufrecht zu halten; er bezeichnet Wallrothii als Unterart und die beiden anderen als Varietäten.

gewirtelt mit kopfförmiger Aehre. Blätter länger und breiter wie bei elongata, bis 40 Mm. lang. Höhe 70 bis 120 Mm.

Maasse einer Frucht aus dem Kooser See.

	Sporenkn.		Kern.
L.	0,63 Mm.	—	0,60 Mm.
D.	0,36 „	—	0,32 „

Streifen seitlich der Hülle 10—11, des Kerns 10. Krönchen bleibend.

Fructificirt reich im Sommer, im August mit reifen Früchten; findet sich nur in brackigen Gewässern.

5. Gattung: Lychnothamnus (Rupr.) v. Leonh.

1. Lychnothamnus barbatus (Meyen) v. Leonh.

Monöcisch. Die ganze Pflanze meist fein incrustirt, grau, zerbrechlich. Stengel unberindet, selten abwärts berindet, aus einfachen, unter sich getrennten Reihen langgestreckter Zellen, die mit kleinen stachligen Zellen abwechseln. Stipularkranz einfach, scheinbar doppelt, da die Blätter theils wagerecht abstehen; theils nach unten gerichtet sind. Quirle aus 7 bis 9 Blättern bestehend. Blätter 4gliedrig mit 3 blättchentragenden Knoten, das unterste Blattglied bedeutend länger als die übrigen, unter sich ziemlich gleichen Glieder, Endspitze einzellig. Blättchen meist 5 an den Knoten, so lang als die Blattglieder, sehr spitz. Antheridien meist zu 2, an den Seiten des Sporangiums, klein. Frucht gross. Fruchtkern mit einer Kalkschaale (gereinigt) schwarz, 0,75 bis 0,80 Mm. lang, am Grunde mit sehr feinen, unter sich durch einen Reif verbundenen Dörnchen. Leisten kaum bemerkbar, Streifen seitlich der Hülle 12, am Kern 10 sichtbar. Krönchen klein, niedrig, aus zusammengelegten Zellen bestehend, bei überreifen Früchten sammt dem Halse abfallend. Fruchtzeit vom Juni bis September. Fortpflanzung, häufig durch kuglige Anschwellung der Stempelknoten alter Pflanzen, perennirend. Vorkommen in Teichen und Seen.

Vorkommen im Gebiete.

Forma: major munda.

Lychnothamnus barbatus wurde von mir im Cosenower See, Juni 89 zuerst in kleinen Exemplaren aufgefunden und im August desselben Jahres in sehr schönen langen Pflanzen gesammelt und zwar inmitten der westlichen Seite des Sees.

In dem See wurden keine anderen Arten von Characeen gefunden.

Die ausgewachsenen Exemplare sind bis 600 Mm. hoch, sie fructificirten aber nur schwach.

Maasse von Exemplaren vom Aug. 91.

	Sporenkn.	Kern.	
1. L.	0,75 Mm.	— 0,62 Mm.	
D.	0,66 „	— 0,43 „	
2. L.	0,69 „	— 0,62 „	Streifen seitlich der Hülle
D.	0,66 „	— 0,50 „	8—9, des Kerns 7. Krön-
3. L.	—	— 0,63 „	chen bleibend.
D.	—	— 0,48 „	
4. L.	0,90 „	— 0,70 „	
D.	0,82 „	— 0,57 „	
5. L.	0,95 „	— 0,63 „	
D.	0,63 „	— 0,41 „	

Kern (nach Behandlung mit Essigsäure) braun. Die Hülle fast nicht mehr erhalten. Streifen am Kern 7.

Fructificirt im Juli und August, im August mit reifen Früchten. Fructificirende Pflanzen kurzblättrig.

Auf meine Bedenken, welche ich bei Uebersendung von Pflanzen an Nordstedt demselben, bezüglich des Variirens der Maasse und der Zahl der Streifen, welche mit den Sydow'schen Angaben so wenig übereinstimmen, aussprach, schrieb derselbe mir im December 90: „Da es bei Ch. crinita var. giebt, wo die Früchte kleiner oder dicker als gewöhnlich sind, so ist es nicht unerwartet, doch interessant, dass auch bei Lychnothamnus barbatus eine f. microsperma vorkommt".

Uebrigens giebt Migula in seinen „Characeen" in der inzwischen 1891 erschienenen 5. Lief. p. 294 für Lychnothamnus barbatus an: 9 bis 11 Streifen der Hüllzellen und 7—8 Kanten am Kern.

6. Gattung: Chara Vaillant 1719.

1. Chara crinita Wallr.

Diöcisch. Die ganze Pflanze von gedrungenem oder lockerem Wuchse, 0,05—0,50 Mtr. hoch, hellgrün bis dunkelgrün, meist rein, selten incrustirt. Stengel mehr oder weniger verästelt, meist dicht mit Stacheln besetzt, vollkommen berindet. Stacheln lang, sparrig, abstehend, oft gebüschelt. Stipularkranz doppelt, nach oben und unten gleichmässig stark ausgebildet. Quirle mit 8—10 Blättern.

Blätter kürzer oder länger mit 4—7, meist 5 Gliedern, berindet. Blättchen an allen Knoten, rings fast gleichmässig entwickelt, fast doppelt so lang als die Früchte, allmählich zugespitzt. Sporangien von drei etwas kleineren Blättchen gestützt, an Gestalt und Grösse sehr veränderlich. Fruchtkern 0,35—0,56 Mm. lang, schwarz, mit hervorragenden Leisten, Hülle ohne Kalkmantel, Streifen seitlich der Hülle 10—15, meist 13, am Kern 12 sichtbar. Krönchen kurz, abgestutzt. Fruchtzeit Juni bis September. Fortpflanzung durch Samen, wenn auch die ♂ Pflanze nur von wenigen Orten bekannt ist (Parthenogenetische Fortpflanzung), einjährig. Vorkommen, in den Bodden der Meere und in schwach salzigem Wasser von Seen und Sümpfen. Allg. Bemerk. Die ♂ Pflanze nur aus Südfrankreich und Siebenbürgen bekannt.*)

Vorkommen im Gebiete.

Ohne weitere Formenbezeichnung der Pflanze wurde dieselbe nachstehend beobachtet:

Zingster Hafen und am Pramort Aug. 52 (Münter und Marsson); Borner Bülten, Juni 54 (Marsson); Grosser Zickerscher See und Vilm, Juli 54 (Münter); Nordspitze Usedoms, Septbr. 54 (Marsson); Mariendorf, Aug. 54 (Zabel); Hiddensoe und Spyker, April und Septbr. 55 (Zabel); Zingster Strom, Septbr. 56 (Zabel); Schlonsee, Juli 64 (Marsson); Wieker Strand, Aug. 68 (Marsson); Selliner See und Kl. Jasmunder Bodden, Aug. 87.

Formen.

Die Bestimmungen der Formen wurden bis dahin der Beschaffenheit der Früchte entnommen, ob dieselben sich als schmal und länglich oder dick eiförmig oder kleiner zeigten. Migula hat aber in seinen „Characeen“ jetzt eine andere Eintheilung gebracht, wonach die Formen zu unterscheiden wären nach der Bestachelung und zwar ob die Stacheln so lang und länger als der Durchmesser des Stengels oder kürzer sich gestalteten, als longispinae und brevispinae unterschieden. Unter der Abtheilung longispinae hat er 16 Formen, unter der brevispinae 7 Formen, also zusammen 23 Formen. Meine Exemplare von Chara crinita waren nach den, bis da-

---

*) Anmk. des Verf. Migula führt in seinen „Characeae“ pag. 357 4 Standorte auf für die ♂ Pflanze: Hermannstadt in Siebenbürgen, Gurjen am Kaspischen Meere, Courteison in Frankreich und Piräus in Griechenland.

hin maassgebenden Formen bestimmt worden, ich versuchte nun dieselben der Migula'schen Formbenennung anzupassen. Der Versuch wollte mir aber nicht gelingen; ich hatte nur Exemplare von verschiedenen Standorten, welche der Abtheilung longispinae angehörten, mit Ausnahme eines einzigen, welches ich zur Abtheilung brevispinae hätte bringen können; ich gebe die Formen deshalb nach den alten Bestimmungen.

I. Forma: leptosperma A. Br.

elongata, rarispina, brevifolia. Prerow im alten Strombett, Septbr. 91, bis 500 Mm. hoch.

elongata, brevifolia. Zwischen Bresewitz und der Oie, Septbr. 57 und dem Bartheflusse, bis 350 Mm. hoch.

II. Forma: pachysperma A. Br. = Ch. horridula Deth.
= Ch. condensata Wallm.

brachyphylla, dasyacantha. Wamper Wiek, Juli 56, von 50—90 Mm. Höhe (A. Braun), Kooser See, Aug. 91, bis 130 Mm. hoch. Ebenda, Juli 89, bis 100 Mm. hoch.

brachyphylla, dasyacantha, minor. Gr. Zickerscher See, Juli 87, von 20—100 Mm. hoch. Kooser See, Septbr. 88, bis 120 Mm. hoch. Zwischen Koos und Streng, Juli 76, bis 100 Mm. hoch.

brachyphylla, dasyacantha, minima. Wamper Wiek, Juli 56, bis 25 Mm hoch (A. Braun).

brachyphylla, brevispina. Kooser See, Aug. 91, bis 100 Mm. hoch.

brachyphylla, brevispina, minima. Barther Bodden, Burgwallschaar, Decbr. 64, von 30—60 Mm. Höhe.

III. Forma: microsperma A. Br.

elongata. Zwischen Bresewitz und Timmerort, Juli 61, bis 300 Mm. hoch; Maining-Strom, Septbr. 57, bis 300 Mm. hoch; Juli 61. bis 250 Mm. hoch.

humilior. Prerow, Burgwallgraben, Juli 56, bis 200 Mm. hoch (Zabel); Maining-Strom, Juli 61, bis 200 Mm. hoch; Dänische Wiek, Juli 88, von 100 bis 200 Mm. Höhe; Greifswalder Bodden bei Fresendorf, Aug. 91, von 50—100 Mm. Höhe.

humilior, laxior. Dänische Wiek, Juli 87, bis 200 Mm. hoch (Edler).

humilior, laxior, gymnoteles. Dänische Wiek, Juli 87, bis 150 Mm. hoch (Hauptfleisch).

Maasse.

1. *forma: leptosperma.* Bresewitz, Septbr. 57.

	Sporenkn.		Kern.
L.	1,04 Mm.	—	0,72 Mm.
D.	0,47 „	—	0,34 „

Streifen seitlich der Hülle 12, des Kerns 10. Kern tiefbraun.

2. *forma: leptosperma.* Prerow, Septbr. 91, ohne Krönchen und Hülle. Kern: L. 0,66 Mm., D. 0,41. Streifen seitlich des Kerns 11, fast schwarz.

3. *forma: pachysperma.* Kooser See, Aug. 88.

	Sporenkn.		Kern.
L.	0,72 Mm.	—	0,57 Mm.
D.	0,50 „	—	0,36 „

Streifen seitlich der Hülle 12, des Kerns 10. Kern tiefbraun, fast schwarz.

4. *forma: microsperma.* Dänische Wiek, Juli 87.

	Sporenkn.		Kern.
L.	0,62 Mm.	—	0,45 Mm.
D.	0,45 „	—	0,41 „

Streifen seitlich der Hülle 12, des Kerns 11. Kern grau.

Chara crinita liebt die sandigen Schaare der Bodden und Wieken und die mit denselben zusammenhängenden Gewässer, wo sie häufig recht reichlich und oft gerne mit Chara aspera gesellig lebt. An im Binnenlande befindlichen Salzstellen habe ich sie im Gebiete nie angetroffen.

Hebt man sie behutsam aus dem Sande, so befinden sich an den Würzelchen noch oft die Hüllen der Früchte, aus welchen sie hervorgewachsen. Seltener vegetirt sie im Moder und dann erscheint sie aus den überwinterten Stengelknoten.

Sie fructificirt fast während des ganzen Sommers recht reichlich, von Mitte Juli an mit reifen Früchten. Sie hat einen vielgestaltigen Formenkreis, dessen Formen leicht in einander übergehen, ist aber immerhin leicht durch die charakteristische Bestachelung zu erkennen.

2. Chara ceratophylla Wallr.

Diöcisch. Wurzelbildung, die unteren Stengelknoten sind oft zu kleinen gelblichen stärkemehlhaltigen Knöllchen angeschwollen.

Die ganze Pflanze kräftig, derb, 0,20—0,50 Mtr. hoch, mehr oder weniger verästelt, licht- bis dunkelgrün oder selbst bräunlich roth, rein und glänzend oder stark incrustirt; trocken grün oder incrustirt, meist grau. Stengel dick, stark gedreht, gestreift und tief gefurcht, Mittelreihen der Rindenröhrchen sehr stark hervortretend. Stacheln meist einzeln, selten gepaart, dick, fast eiförmig, kurz, gespitzt. Stipularkranz 2-, selten 3 reihig Quirl 6--7 blättrig. Blätter 4—6 gliedrig, mit meist 3—4 stark berindeten und 1—3 nackten, in eine mehr oder weniger lange Endspitze auslaufenden Gliedern. Endsegment mit kurzer, eingelenkter Stachelspitze. Blättchen an allen Knoten, den Stacheln ähnlich, meist zu 5, dick, aufgeblasen, kurz gespitzt, rings gleichmässig entwickelt, länger als die Fructificationsorgane. Sporangien gross, eiförmig, von 4—6 kleinen, wenig längeren Blättchen umgeben. Fruchtkern hell- bis bräunlichgelb, 0,60—0,75 Mm. lang, mit 15—16 Streifen. Krönchen mit dicken abstehenden Spitzen. Antheridien sind grösser als die aller bekannten Arten. Fortpflanzung durch Sprossbildung perennirend. Vorkommen in süssen und salzigen Gewässern. Allg. Bemerk. Die ♂ Pflanze kommt ungleich häufiger vor und unterscheidet sich durch kürzere, mehr einwärts gekrümmte Blätter.

Vorkommen im Gebiete.

Ohne weitere Formenbestimmung der Pflanze wurde dieselbe gesammelt: Wolgast in der Peene, Septbr. 49, (Bauer); Selliner und Spykerseher See, Breeger Bodden (Zabel); Kl. Jasmunder Bodden, Mai 55 (Münter); Schmollen-See, im Aug. 56 (Münter); Zingster Strom, September 56; Barther Bodden, März 58, Hohendorfer Mühlenteich, 58 (Zabel); Spandowerhäger Wiek, Juli 64 (Bruhns) (B. M.); Ossen- und Kooser See, Septbr. 87. Nach Marsson kommt sie an der ganzen Küste in der Peene, dem Rügenschen Bodden, den Landseen nahe der Küste, dem Schlon- und Weltzinsee vor.

Formen.

Die Bezeichnung der Formen ist besonders den Endgliedern der Blätter entnommen, ob dieselben verkürzt — microteles —, resp. sehr kurz — brachyteles —, oder verlängert — macroteles — sind.

Forma: microteles A. Br.

macrophylla, macroptila, elongata, munda. Schoritzer Wiek, Juni 89, 1200 Mm. hoch mit 70 Mm. langen Blättern.

micracantha, microptila, elongata, munda. Crösliner See, Aug. 91, bis 1300 Mm. hoch.

micracantha, microptila, valde elongata, munda. Bootstelle bei Bergen, bis 1600 Mm. hoch.

micracantha, macroptila, elongata, gracilior, incrustata. Fresendorfer See, Aug. 91, bis 450 Mm. hoch.

micracantha, macroptila. humilis, incrustata. Borgwall-See, Juli 91, bis 130 Mm hoch. Sehr verzweigt und vielstengelig vom Grunde an.

macroptila, elongata, incrustata. Neuendorfer Bülten, Septbr. 57, bis 500 Mm. hoch. = Ch. latifolia Willd.

microptila, elongata, munda. Saaler Bodden, Septbr. 56, bis 600 Mm. hoch.

Forma: brachyteles A. Br.

microptila, munda. Bootstelle bei Bergen, Aug. 87, bis 1400 Mm. hoch.

Forma: macroteles A. Br.

a. *munda, macrophylla, valde elongata.* Bodsteder Bodden, Juli 61, bis 800 Mm. hoch.

munda, macrophylla, micracantha, macroptila, elongata. Crummenhäger See, Aug. 87, bis 900 Mm. hoch.

munda, microptila, elongata. Zwischen Bresewitz und der Oie, Juli 61, bis 700 Mm hoch.

munda, macroptila, longifolia, valde elongata. Barthefluss, Aug. u. Septbr. 57, bis 450 und 600 Mm. hoch.

munda, micracantha, microptila, humilior, crassa. Schlon-See, Aug. 88, bis 90 Mm. hoch.

munda, micracantha, microstephana, elongata. Selliner See, Juli 87, bis 1100 Mm. hoch.

munda, micracantha, microstephana, gracilior. Lietzower Fähre, Juni 89, bis 600 und 1300 Mm. hoch.

b. *incrustata.* Crummenhäger See, Aug. 57, von 200 bis 400 Mm. Höhe.

incrustata, elongata. Schmachter See, Aug. 87, bis 900 Mm. hoch.

incrustata, micracantha, macroptila. Franzburger See, Aug. 87, bis 600 Mm. hoch, sehr verzweigt.

incrustata, micracantha, microptila, elongata. Crummenhäger See, Aug. 74, bis 500 Mm. hoch.

incrustata, micracantha, macroptila, clausa, elongata. Crummenhäger See, Juli 61, bis 700 Mm. hoch.

incrustata, micracantha, humilior, laxa, gracilior. Pütter See, Juli 91, 90 bis 180 Mm. hoch. Vielstengelig und verzweigt vom Grunde an.

incrustata, macrophylla, micracantha. Crummenhäger See, Aug. 89, bis 1100 Mm. hoch

incrustata, macrophylla, micracantha, macroptila, elongata. Steinhäger See, Aug. 69, bis 700 Mm. hoch. Crummenhäger See, Mai 90, bis 700 Mm. hoch.

incrustata, brachyphylla, micracantha, elongata-condensata. Crummenhäger See, Aug. 87, bis 700 Mm. hoch.

incrustata, microptila, longifolia, elongata. Barthefluss, September 57, bis 700 Mm. hoch.

incrustata, macroptila, humilior, crassa. Crummenhäger See, Aug. 74, bis 120 Mm. hoch.

c. *heteromalla A. Br.* Schlon-See, Juli 54 u. 55 (Seehaus); Schlon-See, September 61, bis 300 Mm. hoch (A. Braun).

Maasse der Frucht eines Exemplars aus dem Crummenhäger See.

	Sporenkn.		Kern.
L.	1,19 Mm.	—	0,93 Mm.
D.	1,0 „	—	0,75 „

Streifen seitlich der Hülle 14, am Kern 13.

Ch. ceratophylla bewohnt im Gebiete sowohl die brackigen Bodden und Wieke, wie auch die süssen See- und Teichgewässer, in welchen sie den auf Sand ruhenden Modergrund liebt.

Während sie in den brackigen Gewässern rein bleibt, incrustirt sie gewöhnlich in den süssen. Sie nimmt oft in denselben ziemliche Flächen allein ein, lebt aber auch mit Chara contraria, hispida, baltica und horrida gesellig und ist leicht kenntlich an dem kräftigen Habitus und an der charakteristischen glänzend braunröthlichen Färbung, welche sie gewöhnlich zeigt und welche in dem Maasse keine andere Characee des Gebietes führt.

3. Chara jubata A. Br. in litt. 1855.

Monöcisch. Die ganze Pflanze in dichten ausgedehnten Rasen, graugrün, stark incrustirt, sehr zerbrechlich. Stengel sehr lang, dünn, fadenförmig, Mittelreihen der Rindenröhrchen schwach vorragend.

Stipularkranz klein. Quirle äusserst kurzblättrig, entfernt, meist 8blättrig. Blätter mit meist nur einem berindeten und fruchttragenden Blattgliede, dem drei nackte folgen, die eine kurze, schwach nach innen gekrümmte Spitze bilden. Blättchen hintere sehr unscheinbar, warzenförmig, vordere etwas mehr entwickelt, doch kürzer als die Frucht. Sporangien einzeln, von den unberindeten Blattgliedern nicht überragt. Fruchtkern (nach Entfernung der Kalkhülle) schwarzbraun bis schwarz, länglich und undurchsichtig, mit ziemlich scharfen Leisten, 0,55—0,66 Mm. lang; Streifen seitlich der Hülle 13—16, am Kern 12—14 sichtbar. Krönchen aus 3 breit eiförmigen Zellen bestehend, kurz abgestutzt. Fruchtzeit vom Juni bis October. Fortpflanzung durch Sprossbildung aus den unteren Knoten, perennirend. Vorkommen in grossen Rasen in der Tiefe der Landseen, seltener in kleinen Beständen oder nesterweise zwischen contraria.

Allg. Bemerk. Die Art ist von so eigenthümlicher Gestalt, dass sie auf den ersten Blick erkannt wird; Blätter äusserst klein, die Quirle wie dickere Stengelknoten aussehend.

Vorkommen im Gebiete.

Chara jubata wurde im Juni 61 von mir zuerst im Crummenhäger See aufgefunden und im Aug. 74 daselbst wieder beobachtet.

Sie trat sehr zahlreich, oft grosse Flächen einnehmend, damals auf, seit der Zeit ist es mir aber nicht gelungen, trotzdem ich den See oft und noch bis in die Neuzeit hinein besucht habe, dieselbe wieder aufzufinden.

Sie war stark incrustirt und hatte sich durch Sprossbildung ergänzt, 200 bis 400 Mm. hoch.

Maasse der Frucht eines Exemplars von der oben benannten Lokalität vom Juni 61.

	Sporenkn.		Kern.
L.	0,95 Mm.	—	0,72 Mm.
D.	0,51 „	—	0,38 „

Streifen seitlich der Hülle 13, des Kerns 12. Krönchen breit, aufrecht, bleibend, Kern schwarz.

4. Chara contraria A. Br.

Monöcisch. Die ganze Pflanze meergrün, stark incrustirt, zuweilen mit röthlichen Spitzen, trocken weissgrau, zerbrechlich, Stengel meist dünn, schlank, fadenförmig, 0,03—0,44 Mtr. hoch, berindet; Mittelreihen der Rindenröhrchen schwach vorragend. Bestachelung spärlich, mit kurzen, warzenförmigen Stacheln besetzt. Stipularkranz sehr wenig entwickelt, aus 2 Kreisen kleiner Warzen bestehend. Quirle 6—8blättrig. Blätter mit 2—5 berindeten und blättchen-

tragenden, fructificirenden Gliedern, in eine aus 2—4 nackten Gliedern gebildete Spitze auslaufend. Blättchen meist zu 4, nur auf der Bauchseite des Blattes entwickelt, von ungefährer Länge der Früchte. Sporangium länglich. Fruchtkern (nach Entfernung der Kalkhülle) schwarzbraun bis schwarz, länglich, undurchsichtig, mit ziemlich scharfen Leisten, 0,55—0,66 Mm. lang, Streifen seitlich der Hülle 13—16, am Kern 12—14 sichtbar. Krönchen aus 3 breit eiförmigen Zellen bestehend, kurz, abgestutzt. Fruchtzeit vom Juni bis October. Fortpflanzung einjährig. Vorkommen in Seen, Teichen, Gräben, Sümpfen, Torflöchern etc.

Allg. Bemerk.: ist von Chara foetida nur durch genaue Untersuchung der Berindung des Stengels zu unterscheiden. Sehr selten tritt eine Form mit nur einem sehr kurz berindeten Blattgliede oder auch ganz unberindeten Blättern auf.

Vorkommen im Gebiete.

Ohne weitere Formenbestimmung der Pflanze wurde dieselbe gesammelt: Wolgaster Fähre in der Peene und Mölschow-See auf Usedom, Juli 54 (Marsson); Schlon-See, Juli 54 (Seehaus. B. M.); Gremitz b. Wolgast, Juli 57 (Marsson); Gr. und Kl. Schlon-See, September 61 (A. Braun. B. M.); Gr. Krebs-See, Aug. 69 (A. Braun. B. M.); Wolgast-See auf Usedom, Juli 90.

Formen.

Die Bezeichnung derselben ist in erster Stufe der Bestachelung entnommen und zwar im Vergleiche der Länge und Kürze der Stacheln zum Durchmesser des Stengels.

Forma: subinermis A. Br.

elongata. Crummenhäger See, Aug. 87, Mai 91, bis 500 Mm. hoch.

longifolia, elongata. Crummenhäger See, Juni 61, bis 600 Mm. hoch.

brachyphylla, elongata. Wostevitzer See, Aug. 87, bis 500 Mm. hoch.

brevibracteata, elongata. Schmachter See, Aug. 87, bis 600 Mm. hoch.

brachyphylla, inferne macroteles, superne microteles, elongata. Crummenhäger See, Mai 90, bis 600 Mm. hoch.

brevibracteata, brachyphylla, microteles. Crummenhäger See, Aug. 74, bis 160 Mm. hoch.

brevibracteata, microteles, elongata. Crummenhäger See, Juni 61, bis 160 Mm., Aug. 89, bis 400 Mm. und Juli 91, bis 500 Mm. hoch.

brevibracteata, *brachyphylla*, *condensata*. Crummenhäger See, Aug. 57, bis 50 Mm. hoch.

longibracteata. Schlon-See, Sept. 61, bis 140 Mm. hoch (A. Braun); Peenewiesen bei Gützkow, Juli 91, bis 150 Mm. hoch (Dr. Möller).

Maasse der Frucht eines Exemplars aus dem Crummenhäger See.

Kern.
L. 0,93 Mm. Streifen am Kern 11.
D. 0,52 „

Maasse der Früchte eines Exemplars aus dem Gr. Wostevitzer See, Aug. 87.

	Sporenkn.	Kern.
1. L.	0,81 Mm.	— 0,59 Mm.
D.	0,51 „	— 0,36 „
2. L.	0,93 „	— 0,65 „
D.	0,43 „	— 0,43 „

Streifen seitlich der Hülle 12, des Kerns 9. Kern hellbraun.

Maasse der Frucht eines Exemplars aus dem Ossen-See, Aug. 87.

	Sporenkn.	Kern
L.	0,95 Mm.	— 0,63 Mm.
D.	0,50 „	— 0,36 „

Streifen seitlich der Hülle und des Kerns 10. Kern braun. Krönchen breit, gestutzt.

Fructificirt im Gebiete vom Juni bis zum Herbst, im Juli mit reifen Früchten.

Chara contraria tritt hier sowohl in süssen wie brackigen Gewässern auf, liebt den Modergrund, bewohnt oft grosse Flächen allein, lebt aber auch gesellig mit Chara hispida und Ch. ceratophylla.

5. Chara polyacantha A. Br.

Monöcisch. Die ganze Pflanze meist stark incrustirt, hell- oder schwärzlich grün bis gelbgrau. Stengel mittelstark. Bestachelung dicht, Stacheln büschelig, borstenförmig verlängert. Stipularkranz stark entwickelt. Quirle 6- bis 8 blättrig, verlängert, an allen Knoten Blättchen. Endsegmente verkürzt. Blättchen rings entwickelt, fein, viel länger als die Früchte, hintere kaum kürzer als die vorderen. Sporangien länglich-eiförmig, Streifen stark hervortretend

12—13. Fruchtkern kleiner als bei Chara hispida. Allg. Bemerk.: unterscheidet sich von Chara intermedia durch die borstenartig verlängerten, büschligen Stacheln und das verkürzte Endglied der Blätter. In süssen und salzigen Gewässern.

Vorkommen im Gebiete.

Ohne Formenbezeichnungen finden sich im A. Braun'schen Herbar (B. M.) mehrere Exemplare mit der Notiz: „Greifswald, Rosenthal, 1853 (Dr. C. Jessen)". Al. Braun hat dazu bemerkt: „Die primären, stacheltragenden Rindenröhrchen scheinen vorzuragen, doch kann ich es nicht ganz sicher bestimmen". Bei einem anderen Exemplare von derselben Stelle (1867) hat er bemerkt: „dünnstachelig, unzweifelhaft polyacantha". Nordstedt führt in den Fragmenten für Pommern indess keinen Standort an.

Formen.

Die Formenbezeichnungen werden der Grösse der Pflanze und der Reinheit oder Verkrustung derselben entnommen.

Forma: tenuior, elongata, viridis.

Ich habe diese Art zuerst im August 1891 gefunden im Ladebower Torfmoore in sehr alten Torflöchern; daselbst aber nur an einer Lokalität, aber in Masse vorkommend, bis 300 Mm. hoch. Sie ergänzt sich aus überwinterten Stengelknoten, ist ziemlich ästig schon vom Grunde an und zeigt sich in ihrem Habitus als eine Miniaturausgabe der Chara hispida. Krönchen der Frucht bleibend, stark fructificirend.

Maasse der Frucht eines Exemplars aus dem Ladebower Moor, Aug. 91.

	Sporenkn.		Kern.
L	1,22 Mm.	—	0,92 Mm.
D.	0,54 „	—	0,48 „

Streifen seitlich der Hülle 14, des Kerns 13, mit breitem Krönchen, Kern dunkelgrau-braun.

6. Chara intermedia A. Br.

Monöcisch. Wurzelbildung, untere Stengelknoten stark angeschwollen. Die ganze Pflanze hat etwa die Gestalt der Chara hispida, ist meist stark incrustirt, grau bis weisslich grün. Stengel mit kurzen, warzenförmigen Papillen oder sehr verlängerten, nadelförmigen, einzeln stehenden oder gepaarten, selbst gebüschelten Stacheln besetzt. Hauptrindenröhrchen wenig vortretend. Stipularkranz stärker ent-

wickelt als bei Chara contraria. Quirle meist 8blättrig. Blätter mit 7—9 Gliedern, Endglied unberindet, oft verlängert, pfriemenförmig. Blättchen an allen Knoten rings entwickelt, die der Rückseite aber kürzer als die der Innenseite, oft nur warzenförmig. Sporangien grösser als bei Chara contraria. Fruchtkern dunkelbraun, 0,70—0,77 Mm. lang, bis 0,55 Mm. dick. Fortpflanzung durch Stengelknoten ausdauernd. Vorkommen in süssen und salzigen Gewässern. Allg. Bemerk : die Grösse der Pflanze, die Länge der Blätter ist sehr verschieden. die Blätter sind bald abstehend, bald einwärts gekrümmt.

Vorkommen im Gebiete.

Im Al. Braun'schen Herbar (B. M.) finden sich Exemplare ohne Formenbestimmungen mit nachstehenden Notizen: Heringsdorf am Strande der Ostsee (welches ohne Zweifel der Schlon-See bedeuten soll) mit Ch. hispida, micracantha und Ch. ceratophylla, heteromalla, Juli 54 (Seehaus); in den Schlon-Seen bei Heringsdorf, an der Verbindungsstelle, September 61 (A. Braun), und Gr. Schlon-See (auf der Dünenseite mit Ch. aspera), Septbr. 61 (A. Braun).

Formen.

Forma: subinermis, brevibracteata.

Schlon-See, Septbr. 61, bis 200 Mm. hoch (A. Braun). Mit Ch. ceratophylla gesellig wachsend.

Forma: subhispida, brevibracteata.

Wolgast-See, August 90, von 100 bis 300 Mm. Höhe (Löbker). Vereinzelt auf dem Sandschaar zwischen Phragmites communis Mit bulbillenähnlichen Stengelknoten, sehr verzweigt vom Grunde an. Fructificirt im August und September, im September mit reifen Früchten.

Maasse der Früchte eines Exemplars aus dem Wolgast-See.

	Sporenkn.	Kern.	
1.	L. 1,00 Mm.	— 0,80 Mm.	Streifen seitlich der Hülle 14,
	D. 0,63 „	— 0,46 „	am Kern 10. Mit brei-
2.	L. 1,13 „	— 0,85 „	tem Krönchen.
	D. 0,75 „	— 0,50 „	
3.	L. 1,00 „	— 0,74 „	
	D. 0,68 „	— 0,50 „	

Streifen seitlich der Hülle 12—14, des Kerns 10. Kern dunkelbraun.

7. Chara baltica Fr.

Subspecies von Chara intermedia.

Monöcisch. Wurzelbildung. an kleineren Formen lassen sich an den unterirdischen Theilen oftmals deutliche Bulbillen erkennen. Die ganze Pflanze nicht incrustirt, rein, dunkel- oder hellgrün. Stengel von sehr verschiedener Grösse, bestachelt. Stacheln einzeln oder zu 2 – 3, zusammenstehend, dick, aufgeblasen, zurückgeschlagen, kürzer oder länger als der Stengeldurchmesser. Stipularkranz deutlich nach oben und unten entwickelt. Quirle 8—10blättrig. Blätter bald sehr verkürzt, bald verlängert; Blattglieder berindet; Endsegment kürzer oder länger, frei. Blättchen an allen Knoten rings entwickelt, hintere sehr kurz, oft nur angedeutet, vordere länger als die Früchte. Fructificationsorgane an den unteren 2 bis 3 Blattknoten. Sporangien länglich, eiförmig, braunschwarz, wenig grösser als bei Chara intermedia. Fruchtkern schwarz 0,70—0,84 Mm. lang, Streifen bis 16, stark vortretend. Antheridien etwas grösser. Vorkommen in salzigen Gewässern.

Allg. Bemerk.: von Chara intermedia hauptsächlich durch fehlende Incrustation und damit zusammenhängende grüne Farbe verschieden.

Vorkommen im Gebiete.

Ohne weitere Formenbestimmungen wurde die Art gesammelt: Dähnholm, auf dem Schaar, 1838 (Karsten); Eldena, Juli 51 (Münter); Zingster Strom, Mai 52; Jasmunder Bodden, Juni 54, Borner Bülten (Marsson); Mönchgut, Gr. Zickerscher See, Juli 54 (Münter), bezeichnet von Al. Braun in dessen Herbar (B. M.) als fr. normalis concinna; Neuenkirchener Wiek, Aug. 54, Bug auf Wittow, Grieben auf Hiddensoe, Breeger Bodden, Spykerscher See, Kl. Jasmunder Bodden, Zingst, Bresewitz, Insel Kirr, Aug., Septbr., Octbr. 55 (Zabel); Insel Pulitz (Münter); Zingster Strom, Septbr. 56; Wieker Strand bei Greifswald, Aug. 68; Fährinsel b. Hiddensoe, Juli 76 (Marsson); Selliner See, Kl. Jasmunder Bodden, Juli 87, Greifswalder Bodden, auf dem Fresendorfer Schaar, Aug. 91.

Formen.

Den Formenbezeichnungen liegt die Grösse der Pflanze und sodann die Länge oder Kürze der Endglieder der Blätter zu Grunde.

Forma: major.

elongata. Zingster Stromschaar, Octbr. 56 (Zabel); Bodsteder

Bodden, Juli 61; Kooser See, Septbr. 89 und Juni und September 90.

elongata, gymnoteles. Kl Jasmunder Bodden, Gr. Zickerscher See, Vilm, Mai 52 und Juli 54 (Münter); Bodsteder Bodden, Juli 61, bis 1400 Mm. hoch.

elongata, gymnoteles, clausa. Bodsteder Bodden, Septbr. 57 und Juli 61, bis 500 Mm. hoch. Freudiggrün.

valde elongata, gymnoteles. Barther Bodden, Juni 61, bis 700 Mm. hoch, und mit bis 60 Mm. langen Blättern.

elongata, macroteles (*foliis longioribus*). Barther Bodden, Septbr. 57, bis 450 Mm. hoch.

elongata, macroteles, interdum gymnophylla, incrustata. Kl. Jasmunder Bodden, Bootstelle bei Bergen, Aug. 87, bis 900 Mm. hoch. Sehr verzweigt.

elongata, microteles. Kooser See, Aug. und Septbr. 88, Septbr. 89, Juni und Septbr. 90, von 900 bis 1500 Mm. Höhe, Selliner See, Juli 87, bis 1700 Mm. hoch und mit bis 55 Mm. langen Blättern; Gristower Bodden, Aug. 88, bis 1400 Mm. hoch und mit bis 50 Mm. langen Blättern, Kl. Jasmunder Bodden, Juni 89, bis 1100 Mm. hoch.

elongata, brachyphylla, microteles. Bodsteder Bodden, März 58. bis 400 Mm. hoch.

elongata, superne microteles, paullo incrustata. Dänische Wiek, Juli 88, von 130 bis 700 Mm. hoch.

Forma humilis.

gymnophylla. Kooser See, Juni 90, bis 80 Mm. hoch; Saaler Bodden, Septbr. 57.

macroteles. Dänische Wiek, Juli 87, bis 170 Mm. hoch (Hauptfleisch und Edler).

microteles. Dänische Wiek, Juli 87, bis 200 Mm. hoch (Edler).

brachyphylla, microteles. Kooser See und zwischen den Inseln Koos und Streng, Septbr. 88 und Juli 89; Vilm, Mai 89, von 30—100 Mm. Höhe, mit sehr schönen runden Bulbillen; Dänische Wiek, April 89, von 40—140 Mm. hoch, mit zahlreichen Bulbillen; Schoritzer Wiek, Juni 89, von 120—200 Mm. hoch; Zingster Strom, Septbr. 56, bis 300 Mm. hoch.

brachyphylla, microteles, incrustata. Saaler Bodden, Septbr. 57, bis 100 Mm. hoch, mit dicken Bulbillen.

Forma condensata.

paragymnophylla. Vilm auf dem Schaar, Juli 54, bis 60 Mm. hoch, Wurzeln mit noch anhaftenden Fruchthüllen (Münter). (= Chara Nolteana A. Br. olim).

var. distans A. Br. (= Ch. baltica, var. Liljebladii Wahlst. = Ch. distans Wallmann). Saaler Bodden, Septbr. 56; Maining-Strom, Septbr. 57. (Im A. Braun'schen Herbar (B. M.) sind die Exemplare von beiden Lokalitäten mit Ch. intermedia, marina bezeichnet). Jasmunder Bodden, Bergener Bootstelle, Aug. 87, bis 800 Mm. hoch und Crösliner See, Aug. 91, bis 900 Mm. hoch.

Ich füge hier noch aus dem A. Braun'schen Herbar (B. M.) von A. Braun selbst bezeichnete, dem hiesigen Gebiete entstammende Formen bei.

macroteles, gymnoteles. Jasmunder Bodden, Juli 56.

macroteles, paragymnophylla, accedens ad v. Nolteanam. Lietzower Fähre, Juli 56

var. concinna. Lietzower Fähre, Juli 56.

var. concinna, brachyphylla. Lietzower Fähre, Juli 56; sämmtlich gesammelt von E. und H. Braun.

Maasse von Früchten.

1. vom Jasmunder Bodden (Bergener Bootstelle) Aug. 87.

	Sporenkn.		Kern.
L.	0,99 Mm.	—	0,77 Mm.
D.	0,72 „	—	0,55 „

2. aus dem Gristower Bodden.

	Sporenkn.		Kern.
L.	1,19 Mm.	—	0,85 Mm.
D.	0,68 „	—	0,37 „

3. aus dem Gr. Zickerschen See, Juli 87.

	Sporenkn.		Kern.
L.	1,31 Mm.	—	0,81 Mm.
D.	0,66 „	—	0,48 „

Bei 1 und 2: Streifen seitlich der Hülle zwischen 11—13, am Kern 9—10. Krönchen bleibend.

Bei 3: Streifen seitlich der Hülle 13, am Kern 11. Kern (nach Behandlung mit Essigsäure) tiefbraun.

Fructificirt vom Juni bis September, im August mit reifen Früchten.

Chara baltica kommt im Gebiete häufig vor, zeigt sich aber sehr selten in incrustirten Formen. Die in der kleinen Form vorkommende Pflanze liebt den reinen Sandgrund der Schaare, gesellig lebend mit Chara aspera und Ch. crinita; die grösseren Formen ziehen auf Sandschichten stehenden Modergrund vor. Die Fortpflanzung geschieht am meisten, besonders bei den grossen Formen durch die Frucht, deren Hülle man noch bisweilen an kleinen Pflänzchen findet; doch ist auch bei diesen die vegetative Fortpflanzung durch überwinternde Stengelknoten nicht ausgeschlossen.

8. Chara foetida A. Br.

Monöcisch. Die ganze Pflanze in ihrer Gestaltung sehr verschieden. Stengel meist stark verästelt und incrustirt, meergrün bis weisslich grau, selten rein grün. Rindenröhrchen der Zwischenreihen schwach hervorragend. Stacheln meist spärlich und schwach ausgebildet, in den Furchen stehend, an der trockenen Pflanze deutlicher hervortretend. Stipularkranz klein, aus zwei Reihen von Wärzchen bestehend. Quirle locker, entfernt oder gedrängter mit 6—10, meist 8 Blättern. Blätter mit 2—5 berindeten, blättchentragenden und fructificirenden und 2—4 nackten, meist verlängerten Gliedern. Blättchen auf der Rückenseite sehr klein, warzenförmig, auf der Innenseite entweder länger oder wenig kürzer als das Sporangium. Fructificationsorgane einzeln oder zu 2: Fruchtkern (nach Entfernung der Kalkhülle) hellbraun, sehr selten schwarz, mit deutlichen Leisten, 0,44 bis 0,55 Mm. lang; Streifen seitlich der Hülle 12—15, am Kern 11—14 sichtbar; Krönchen kurz, stumpf. Fruchtzeit vom Juni bis October. Fortpflanzung einjährig und auch perennirend. Vorkommen, in stehenden und auch langsam fliessenden, süssen und schwach salzhaltigen Gewässern, am Rande der Seen und Teiche, in Gräben und Sümpfen, Lehmgruben, Torflöchern etc.

Allg. Bemerkungen, von allen Arten am häufigsten auftretend.

Formen.

Die Formen werden bei dieser Art unterschieden nach der weniger oder mehr auftretenden Bestachelung in erster Linie und sodann weiter nach der Länge der Blättchen hinsichtlich der Früchte.

I. Forma subinermis A. Br.

Barth, Brunnengraben, Septbr. 67, bis 500 Mm. hoch; Crummenhäger Dorfteich, Aug. 87; Schmachter See, Juni 88.

1. macroptila s. longibracteata A. Br.

Bobbin, in Gräben, Septbr. 55 (Zabel).

macroteles. Wolgast, Juni 54 (Marsson).

macroteles (junior). Ryckwiesengraben, Juni 88; Nieder-Mützkow, in einer Mergelgrube, Mai 90.

macroteles, inferne gymnophylla. Wackerow, Eisenbahngraben, Juni 89, bis 200 Mm. (Edler); Recknitz-Torfmoor bei Gruel, Aug. 90, bis 160 Mm.

macroteles, elongata. Peenewiesen, Juni 89, bis 300 Mm. (= Ch. longibracteata Ktz.)

elongata (junior). Barther Bodden, Aug. 52 (Münter); Papenhagen b. Grimmen im Torfmoor, Mai 91, bis 700 Mm. hoch; Ober-Mützkow in einer Mergelgrube, Mai 90, bis 500 Mm. hoch; Ryckwiesengräben bei Greifswald, Aug. 88, bis 350 Mm. hoch. (= Chara longibracteata Ktz.)

elongata, expansa. Ungnade bei Grimmen, Mergelgrube an der Waldwiese, Juni 89, bis 300 Mm. hoch

stricta (junior). Ungnade b. Grimmen. Grube an der Waldwiese, April und Juni 89, bis 350 Mm. hoch.

stricta, munda. Buchholz, Mergelgrube, Septbr. 90, bis 350 Mm. hoch.

laxior. Ungnade, in einem Bachgraben auf Kalkgrund, Aug. 87, bis 250 Mm. hoch.

laxior munda. Ungnade, Grube an der Waldwiese, Septbr. 88, bis 1000 Mm. hoch.

laxior, munda, clausa. Tribsees, Moorgräben, Octob. 88, bis 300 Mm. hoch. (= Chara atrovirens Lowe)

laxior, refracta, munda. Roloffshagen, im Torfmoor, Sept. 88, bis 1100 Mm.

condensata. Greifswald, in einem sumpfigen Wiesengraben, October 88, bis 100 Mm. hoch, (Edler). (= Ch. montana Schleich. = Ch. coarctata Wallm.).

2 microptila s. brevibracteata A. Br.

expansa. Muuks bei Stralsund, in einer alten Mergelgrube, Juli 57, bis 180 Mm. hoch; Cavelsdorfer Moor, Octbr. 88, bis 140 Mm. hoch. (= Chara polysperma Kütz).

contracta, munda. Barth, Trebingräben, Juni 53, bis 180 Mm. hoch; Crummenhäger See, Juni 61, bis 400 Mm. hoch. (= Ch. batrachosperma Thuill.).

II. Forma: subhispida A. Br.

1. macroptila et macroteles A. Br.

macroteles stricta. Ungnade, Graben im Aussenschlage an der

Wiese, Aug. 90 bis 320 Mm. hoch und Septbr. 91 bis 700 Mm. hoch. (= Chara stricta Kütz).

2. microptila et brachyteles A. Br.

brachyphylla, elongata. Grimmen, Koppeltränke, Aug. 90, bis 1000 Mm. hoch.

brachyphylla, expansa Grimmen, Koppeltränke, Aug. 90, bis 300 Mm. hoch. (= Chara refracta Kütz.)

microteles, clausa, (accedens ad rudis). Neuhof bei Stralsund, in einem Torfwiesengraben, Septbr. 90, bis 250 Mm. hoch. Ausserordentlich stark incrustirt.

Maasse der Frucht eines Exemplars von Roloffshagen, Septbr. 88.

Forma: subinermis.

Sporenkn.		Kern.
L. 0,87 Mm.	—	0,66 Mm.
D. 0,38 „	—	0,29 „

Streifen seitlich der Hülle 16, des Kerns 15. Kern fast hellbraun.

Maasse der Früchte zweier Exemplare von Neuhof, Sept. 90.

Forma: subhispida.

Sporenkn.		Kern.
L. 0,63 Mm.	—	0,49 Mm.
D. 0,38 „	—	0,23 „

Streifen seitlich der Hülle 12, des Kerns 10. Kern hellbraun.

Sporenkn.		Kern.
L. 0,77 Mm.	—	0,54 Mm.
D. 0,45 „	—	0,36 „

Streifen seitlich der Hülle 15, des Kerns 13. Kern braun.

Maasse der Frucht eines Exemplars von Ungnade, September 91.

Forma: subhispida.

Sporenkn.		Kern.
L. 1,00 Mm.	—	0,70 Mm.
D. 0,48 „	—	0,43 „

Streifen seitlich der Hülle 12, des Kerns 11. Kern schwarz, die ganze Pflanze stark incrustirt.

Maasse der Frucht eines Exemplars von Ungnade, Aug. 90.

	Sporenkn.		Kern.
L.	0,86 Mm.	—	0,72 Mm.
D.	0,50 „	—	0,36 „

Streifen seitlich der Hülle 15, des Kerns 11. Kern lehmgelb, die ganze Pflanze stark incrustirt.

Chara foetida ist eine sehr vielgestaltige Pflanze, in Folge welcher von derselben auch manche Subspecies gebildet worden sind, als crassicaulis, gymnophylla, Kokeilii und subhispida.

Auch A. Braun hat subhispida, trotzdem er sie 1867 in seinen „afrikanischen Characeen, pag. 912" nur als Form von Ch. foetida in Betracht gezogen, dieselbe 1876 in seinen „schlesischen Characeen, pag. 407" zur Subspecies erhoben.

Auch Sonder hat sie in seiner Inaugural-Dissertation pag. 48, 1890 unter eigener Nummer als Subspecies von Chara foetida aufgeführt.

Nordstedt sagt 1882 in seinen Fragmenten etc. pag. 167 bei Subspecies subhispida A. Br. „in seiner letzten Characeenarbeit -- in Cohn's Krypt. Fl. Schles. stellt Braun diese Form als Subspecies auf. Sie scheint mir doch so oft in Chara vulgaris überzugehen, dass man sie (wie Braun in Char. Afr.) nur als Form (oder höchstens var.) betrachten sollte." Ich habe mich hier Nordstedts Meinung angeschlossen.

Chara foetida habe ich selten mit anderen Characeen gesellig lebend gefunden.

Sie ist übrigens im Gebiete lange nicht so häufig wie Chara fragilis.

9. Chara rudis A. Br.

Monöcisch. Die Pflanze hat die Gestaltung von Ch. hispida, bis 0,70 Mtr. hoch, meist stark incrustirt, meergrün bis weissgrau, seltener röthlich oder dunkelgrün und dann mit schwacher Incrustation. Stengel stets stark und rauh incrustirt, dünner, gleich den feineren Formen von Ch. hispida; Rindenröhrchen der Zwischenreihen sehr stark hervorragend, die Mittelreihen ganz oder fast ganz überwölbend und verdeckend. Stacheln weniger zahlreich und minder abstehend. Quirle mit meist 8 Blättern. Blätter meist lang und oft stark rechts gedreht. Blättchen kaum länger als die Frucht. Fructificationsorgane einzeln; Sporangien gross, länglich eiförmig, 1,10—1,25 Mm. lang, Fruchtkern (nach entfernter Kalkschaale) 0,90 - 0,95 Mm. lang, mit niedrigen Leisten; Streifen seitlich der Hülle 14 - 16, am Kern

13—14 sichtbar. Krönchen ziemlich lang mit nach oben mehr oder weniger auseinander stehenden Zellen. Fruchtzeit im Sommer. Fortpflanzung durch Sprossbildung perennirend. Vorkommen in Seen und langsam fliessenden Wassern.

Allg. Bemerkungen: sehr nahe mit Chara hispida verwandt, vielleicht besser als Unterart zu betrachten, unterscheidet sie sich doch von derselben auf den ersten Blick, tritt verhältnissmässig seltener auf und scheint in höher gelegenen Seen besonders gut zu gedeihen.

Vorkommen im Gebiete.

Forma: micracantha, elongata, longifolia.

Chara rudis wurde von mir zuerst im August 87 im Schmachter See auf Rügen gefunden und im Juni 88 daselbst wieder beobachtet, bis 900 Mm. hoch.

Der See hat einen Ausfluss nach dem Meere, führt daher auch etwas brackiges Wasser.

Diese Art lebt daselbst gesellig mit Chara hispida, ceratophylla und aspera und scheint modrigen Grund zu lieben.

Fructificirend habe ich sie noch nicht gefunden.

10. Chara hispida L.

Monöcisch. Die ganze Pflanze bis 0,70 Mtr. hoch, meist stark incrustirt, meergrün bis weissgrau, seltener röthlich oder dunkelgrün und dann mit schwacher Incrustation. Stengel meist stark verästelt, untere Knoten zu kugeligen oder etwas zusammengedrückten Knoten anschwellend, stark gewunden und tief gefurcht. Zwischenreihen der Rindenröhrchen schwach vortretend. Stacheln zahlreich, spitz, nadelartig, meist gebüschelt. Stipularkranz zweireihig, stark entwickelt, Blättchen desselben nadelartig verlängert. Quirle mit 9—11, meist 10 Blättern. Blätter mit 7—9 Gliedern, untere 5—7 Glieder berindet, an welche sich als kurze Spitze 1—4 nackte Endglieder ansetzen. Blättchen an allen Knoten rings entwickelt, vordere unter sich fast gleich, länger als die Frucht, hintere etwas kürzer. Fructificationsorgane einzeln, Sporangien gross, länglich, eiförmig, 1,10 bis 1,25 Mm. lang; Fruchtkern (nach entfernter Kalkschaale) 0,90 bis 0,95 Mm. lang, mit niedrigen Leisten. Streifen seitlich der Hülle 14—16, am Kern 13—14 sichtbar. Krönchen ziemlich lang mit nach oben mehr oder weniger auseinander stehenden Zellen. Fruchtzeit im Sommer. Fortpflanzung durch Sprossbildung perennirend. Vorkommen, sowohl in süssen wie salzigen Gewässern sich findend, sehr gerne in Torflöchern, vorzugsweise in der Ebene.

Allg. Bemerk: die grösste aller europäischen Arten; junge Pflanzen, zuweilen auch ältere mit 2—3 nackten Endgliedern, an deren Theilungsstellen meist keine Blättchen stehen, bezeichnet Ganterer l. c. p. 18 als var. gymnoteles.

Vorkommen im Gebiete.

Ohne weitere Formenbenennung wurde die Pflanze gesammelt: Neuenkirchner Wieck auf Rügen und im Spykerschen See, Aug. 54 (Zabel); Selliner See und in Torfgräben bei Gingst, Aug. 55 (Zabel); Kl. Jasmunder Bodden, Aug. 55; Prerow, Burgwallgraben, Juli 56 (Münter); Trebingraben bei Barth, 56; Barther und Bodsteder Bodden, Insel Oie bei Zingst, März 58; Kooser See, Juni und Juli 88; im Kl. Jasmunder Bodden, Aug. 89.

Formen.

Der Formenbestimmung liegt die Bestachelung zu Grunde, das Verhalten der Länge der Stacheln zur Stärke des Stengels.

I. Forma: macracantha A. Br.

elongata. Darss, beim Leuchtthurm, in einem Tümpel, der auf neuangeschwemmten Lande, das freilich schon lange mit Gras bewachsen war, sich gebildet, Octob. 63.

elongata brachyphylla. Neu-Elmenhorst, in Torfgräben, Juni 61, bis 400 Mm. hoch; Jasmunder Bodden (Bootstelle bei Bergen), Aug. 87, bis 550 Mm. hoch.

elongata, macrophylla, brevibracteata. Schmachter See, Aug. 87, bis 800 Mm. hoch, mit bis 60 Mm. langen Blättern; Crummenhäger See, Aug. 87, bis 700 Mm. hoch.

macrophylla. Crummenhäger See, Aug. 57, bis 350 Mm. hoch.

macrophylla, brevibracteata. Peenewiesen b. Gützkow, in Torflöchern, Juni 89, bis 700 Mm. hoch.

macrophylla, pseudacantha. Crummenhäger See, Juli 90, bis 800 Mm. hoch.

macrophylla, refracta, pseudacantha. Steinhäger See, Aug. 89, bis 500 Mm. hoch.

longispina, macrophylla. Franzburger See, Aug. 87, bis 600 Mm. hoch.

longispina, sublongibracteata. Peenewiesen bei Gützkow, in Torflöchern, Juli 91, bis 400 Mm. hoch (Dr. Möller.)

macracantha, dasyacantha. Niederhof bei Stralsund, in einem Torfloche, Septbr. 90, bis 300 Mm. hoch, mit sehr langen, dünnen Blättern.

II. Forma: micracantha A. Br.

macrophylla. Crummenhäger See, Mai 91, bis 550 Mm. hoch; Nieder-Mützkow, in einem Graben, Mai 68, bis 500 Mm. hoch.

macrophylla, elongata. Wostevitzer See, Aug. 87, bis 1000 Mm. hoch, mit bis 60 Mm. langen Blättern; Nieder-Mützkow, in einer Tränke, Mai 90, bis 1200 Mm. hoch, mit bis 60 Mm. langen Blättern; Crummenhäger See, Mai 90, bis 600 Mm. hoch; ebenda, Aug. 87 u. Juni 61, bis 600 Mm. hoch; Grimmen, in einer Koppeltränke, Aug. 90, bis 700 Mm. hoch, mit Chara foetida gesellig; Ossen-See bei Bergen, Aug. 87; Nieder-Mützkow, in einem Graben, Mai 68, nicht häufig.

macrophylla, brevibracteata, munda. Neuhof bei Stralsund, in Torfgräben, Septb. 90, bis 400 Mm. hoch, häufig.

macrophylla, brevibracteata, elongata. Nonnensee bei Bergen, Juni 89, bis 800 Mm. hoch, nicht häufig.

microphylla, brevibracteata. Schmachter See, Aug. 87, bis 220 Mm. hoch, häufig.

brachyphylla, elongata. Cowall bei Gartz, in Torflöchern, Juni 89, bis 550 Mm. hoch, nicht häufig.

brachyphylla, elongata-condensata. Crummenhäger See, Aug. 74 und 87, bis 600 Mm. hoch, nicht häufig, zwischen Ch. fragilis und ceratophylla.

elongata, brachyphylla, long.bracteata. Neuenkirchen b. Greifswald, in einer alten Mergelgrube an der Moorkoppel, März 90 u. Aug. 91, bis 650 Mm. hoch, häufig.

Maasse der Frucht eines Exemplars aus den Peenewiesen, Juni 89.

	Sporenkn.		Kern.
L.	1,06 Mm.	—	0,96 Mm.
D.	0,75 „	—	0,65 „

Streifen seitlich der Hülle 13, am Kern 13. Krönchen bleibend. Fructificirt vom Mai bis September, im Juni mit reifen Früchten.

Chara hispida bevorzugt den Modergrund, erscheint im Frühjahr aus den überwinterten Stengelknoten und lebt gesellig mit Chara ceratophylla, foetida und fragilis, auch aspera.

11. Chara horrida (Wallm. ined.)

Monöcisch. Die Pflanze hat die Gestaltung der Chara hispida, schön grün, selten schwach incrustirt. Stengel aufrecht, starr, verlängert, fast einfach, dicht mit Stacheln bedeckt; sekundäre Rindenröhrchen minder stark hervortretend. Stacheln in Häufchen stehend,

an der Basis mit einander verbunden. Stipularkranz sehr stark ausgebildet, Blättchen desselben so breit als die Stacheln, lang zugespitzt. Quirl mit 7 – 10 Blättern. Blätter meist aufrecht abstehend, sämmtliche Blattglieder berindet. Blättchen an allen Theilungsstellen rings fast gleichmässig entwickelt, etwas länger als die Früchte. Fruchtkern länglich, schwarzbraun. Krönchen schmal zugespitzt. Streifen seitlich 13—14. Vorkommen in salzigen Gewässern.

Allg. Bemerk.: die Art ist leicht an der schönen grünen Farbe zu erkennen, incrustirte Formen sind sehr selten.

Ohne weitere Formenbezeichnung ist diese Art nach dem M. Braunschen Herbar (B. M.) aufgefunden worden, im Juli 56 in der Wamper Wiek von E. u. H. Braun.

Formen.

Die Formenbezeichnungen werden hergeleitet von der Grösse der Pflanze, der Lockerheit oder Gedrängtheit der Quirle und den Längen- und Richtungsverhältnissen der Blätter.

Forma: major elongata.

stricta. Lietzower Fähre, Mai 89, bis 900 Mm. hoch. Auf dem Sandgrunde reichlich; Zingster Strom, Septb. 56; Bresewitz und Oie, Septb. 57, bis 1000 Mm. hoch; Barthefluss, September 57, bis 700 Mm. hoch.

brachyphylla, stricta. Schoritzer und Puddeminer Wiek, Juni 89, bis 800 Mm. hoch; Prerow, Burgwallgraben, Septb. 91, bis 500 Mm. hoch, nur an einer Stelle; Kooser See, Septb. 88, bis 900 Mm. hoch; Kl. Jasmunder Bodden, August 87; Zingster Strom, Septb. 56, bis 500 Mm. hoch; Barther Bodden, Aug. 57, bis 300 Mm. hoch, Bodsteder Bodden, Juli 61, bis 350 Mm. hoch; Mehlow-See auf der Halbinsel Wampen, Juli 89, bis 400 Mm. hoch, zahlreich.

refracta. Lietzower Fähre, Mai 89, bis 900 Mm. hoch.

brachyphylla, refracta. Schoritzer Wiek, Juni 89, bis 900 Mm. hoch.

macrophylla, refracta. Prerow, Wallgraben, Septb. 91, bis 600 Mm. hoch; Saaler Bodden, Septb. 56.

macrophylla, stricta. Neuendorfer Bülten (Lumpenloch), September 57, bis 900 Mm. hoch.

macrophylla, divergens. Kooser See, Aug. 88, bis 700 Mm. hoch.

valde elongata, brachyphylla, stricta. Bresewitz u. Oie, Septb. 57, bis 600 Mm. hoch; Kooser See, Septb. 88, bis 1100 Mm. hoch.

valde elongata, brachyphylla, divergens. Kooser See, Sept. 88, bis 1300 Mm. hoch.

valde elongata, macrophylla, refracta. Kooser See, Septb. 88, bis 1200 Mm. hoch; Bodsteder Bodden, Juli 61, bis 500 Mm. hoch; Kl. Jasmunder Bodden, Aug. 87, bis 1200 Mm. hoch.

Forma: humilior.

brachyphylla, stricta. Neuendorfer Bülten, Septb. 57, bis 200 Mm. hoch.

Maasse der Früchte.

1. von den Neuendorfer Bülten, Septb. 57.
2. Kooser See, Septb. 88.
3. Schoritzer Wiek, Juni 89.

	Sporenkn.		Kern.
1.	L. 1,15 Mm.	—	0,88 Mm.
	D. 0,77 „	—	0,70 „
2.	L. 1,25 „	—	0,91 „
	D. 0,69 „	—	0,54 „
3.	L. 1,00 „	—	0,77 „
	D. 0,69 „	—	0,47 „

Streifen seitlich der Hülle 11—14, am Kern 10—11. Fructificirt vom Juni bis September, im Juni schon mit reifen Früchten.

Chara horrida bewohnt gerne den Modergrund und ergänzt sich aus den überwinterten Stengelknoten, lebt auch gesellig mit Chara baltica und ceratophylla, und kommt dort, wo sie einmal wohnt, sehr zahlreich vor.

12. Chara aspera (Deth.) A. Br.

Diöcisch. Wurzelbildung an den Wurzelgelenken, seltener an den unteren Wurzelknoten mit kleinen kugeligen, kreideweissen, mit Stärke gefüllten Wurzelknöllchen (Bulbillen). Die ganze Pflanze von sehr verschiedener Tracht, theils heller oder dunklergrün, zuletzt incrustirt, kräftiger. Stengel meist mittelgross, zart, dünn, Rindenreihen meist doppelt so viel als Blätter im Quirl, also unvollständig dreireihig, Zwischenreihen in einander greifend, Mittelreihen wenig hervorragend. Stacheln grade, einzeln, spitz nadelförmig von grösserer oder geringerer Länge. Stipularkranz deutlich. Quirle mit 6—11, meist jedoch 8 Blättern. Blätter meist steif abstehend, selten bogig nach aussen oder einwärts gekrümmt, mit 6—8 Gliedern; die unteren 5—7 Glieder berindet, Endspitzen aus 1—2 nackten Gliedern bestehend; sämmtliche Knoten mit rings entwickelten Blättchen.

Blättchen, fertile Pflanzen mit 3 hinteren kürzeren und 5 vorderen längeren, sterile und männliche Pflanzen mit bedeutend kürzeren. Sporangien länglich, Fruchtkern schwarz mit schwachen Leisten, 0,44—0,52 Mm. lang. Streifen seitlich der Hülle 14—16, am Kern 13--14 sichtbar. Krönchen kurz und breit, gestutzt. Vorkommen in süssen und salzigen Gewässern, doch die letzten vorziehend, in den ersten verkrustend, in den letzten rein bleibend.

Allg. Bemerk.: der diöcische Fruchtstand und die vorhandenen sehr zierlichen einzelligen Bulbillen lassen keine Verwechselung zu, ♂ und ♁ stets beisammen.

Vorkommen im Gebiete.

Ohne weitere Formenbestimmungen.

Im hiesigen Universitätsherbar befindet sich ein Exemplar von Chara aspera, auf dessen Zettel die Bemerkung notirt ist: „17 . . . . Weigel?“ und welches einmal als Chara vulgaris und wieder als Chara hispida bezeichnet und als Chara aspera dann später richtig bestimmt ist.

Sie wurde weiter später gesammelt: Eldena und Insel Riems, Juli und Aug. 52 (Münter); Zingst, an der Südküste, Septbr. 53 (Sickenberger); Gr. Zickerscher See und Vilm, Juli 54 (Münter); Mariendorf, Hiddensoe, Spykerscher- und Selliner See, Breger Bodden, August und October 54 (Zabel); Prerow, im Wallgraben, Septb. 56; Gr. Schlon-See, 63, (Prof. E. Haeckel, (B. M.); Gristower Bodden, Septb. 88; Kl. Jasmunder Bodden bei der Lietzower Fähre, Septb. 89; Papendorfer See, Juli 90; Spandowerhäger Wiek und Gr. Rosenthaler Moor bei Greifswald an der Ostseite, Septb. 91.

Formen.

Die Formen werden unterschieden nach der Bestachelung, hinsichtlich der Länge der Stacheln zur Stärke des Stengels und im Weiteren nach der Länge der Blätter und nach der Länge der Blättchen in Hinsicht auf die Frucht.

Forma: longispina s. macracantha A. Br.

leptophylla, brevibracteata, refracta, elongata. Schoritzer Wiek, Juni 89, bis 220 Mm. hoch.

leptophylla, divergens, brevibracteata. Schmachter See, Aug. 87, bis 350 Mm. hoch; Ossen-See bei Bergen, Aug. 87.

leptophylla divergens, brevibracteata, elongata. Schoritzer Wiek, Juni 89, bis 250 Mm. hoch.

leptophylla, brevibracteata, tenuifolia. Crummenhäger See, Aug. 74, bis 140 Mm. hoch.

leptophylla, divergens, brevibracteata, tenuifolia. Crummenhäger See, Juni 61, bis 300 Mm. und Aug. 74 bis 400 Mm. hoch.

leptophylla, brevibracteata, major, munda. Crummenhäger See, Aug. 89, bis 350 Mm. hoch.

leptophylla, brevibracteata, gracilior, valde incrustata. Crummenhäger See, Aug. 87, bis 120 Mm. hoch.

brachyphylla. Kooser See, Septb. 90, bis 160 Mm hoch.

brachyphylla, valde incrustata. Crummenhäger See, Juni 61, bis 200 Mm. hoch.

brachyphylla munda. Koos und Insel Streng, inzwischen beiden Inseln, Juli 76, bis 120 Mm. hoch.

brachyphylla, brevibracteata. Crummenhäger See, Aug. 57, bis 200 Mm. hoch; Wostevitzer See, Aug. 87, bis 120 Mm. hoch; Prerow, Schlossgraben, Juli 56, bis 220 Mm. hoch (Zabel); Ladebower Moor, Aug. 91, bis 200 Mm. hoch; zwischen Bresewitz und der Oie, Septb. 57, bis 250 Mm. hoch.

brachyphylla, brevibracteata, minor. Kooser See, Juli 89, von 80—120 Mm. Höhe.

brachyphylla, brevibracteata, munda. Kooser See, Aug. 88, bis 150 Mm. hoch; Dänisshe Wiek, Juli 88, bis 100 Mm. hoch; Schoritzer Wiek, Juni 89, bis 130 Mm. hoch; Zingster Strom, Septb. 56, bis 250 Mm. hoch; Kooser See, Septb. 88, bis 230 Mm. hoch.

brachyphylla, brevibracteata, clausa. Dänische Wiek, Juli 88, bis 40 Mm. hoch.

brachyphylla, brevibracteata, pumila. Dänische Wieck, Juni 88, von 30—40 Mm. Höhe.

brachyphylla, brevibracteata, stricta. Gr. Zickerscher See, Juli 87, bis 160 Mm. hoch.

brachyphylla, brevibracteata, elongata. Schmachter See, Aug. u. Juni 87 nnd 88, bis 170 und 350 Mm. hoch; Kooser See, Septb. 89, bis 350 Mm. hoch.

brachyphylla, brevibracteata, elongata, munda. Barthefluss, September 53, bis 350 Mm. hoch.

brachyphylla, brevibracteata, divergens, elongata. Dänische Wiek, Juli 87, bis 200 Mm. hoch.

brachyphylla, brevibracteata, contracta, pumila. Gr. Zickerscher See, Juli 87, von 20—35 Mm. Höhe.

brachyphylla, longibracteata, elongata. Kooser See, Juli 88, bis 300 Mm. hoch.

dasyacantha. Gr. Zickerscher See, Juli 87, bis 70 Mm. hoch.

dasyacantha, munda. Borner Bülten, Septb. 57, bis 250 Mm. hoch.

dasyacantha, valde incrustata. Crummenhäger See, Aug. 57, bis 150 Mm. hoch.

Forma: brevispina s. micracantha A. Br.

leptophylla, brevibracteata. Steinhagen, Mergelgrube an der Chaussee, nahe dem Ses, Aug. 57, bis 80 Mm. hoch.

leptophylla, brevibracteata, laxa. Greifswalder Bodden, Schaar bei Fresendorf, Aug. 91, bis 150 Mm. hoch.

leptophylla, brevibracteata, elongata, major. Kooser See, Juli 89, bis 500 Mm. hoch; Barthefluss, Juli 61, bis 300 Mm. hoch; Kooser See, Aug. 88, bis 600 Mm. hoch: Dänische Wiek, Juli 88, bis 280 Mm. hoch.

leptophylla, brevibracteata, elongata, parum incrustata. Crösliner und Fresendorfer See, Aug. 91, bis 170 Mm. hoch.

leptophylla, longibracteata, elongata. Dänische Wiek, Juli 88, bis 260 Mm. hoch.

leptophylla, longibracteata, major, elongata. Saaler Bodden, Septb. 56, bis 400 Mm. hoch, (= Chara stagnalis Wallm.)

brachyphylla, minor. Kooser See, Juli 89, von 80—120 Mm. Höhe; Selliner See, Juli 87, bis 100 Mm. hoch.

brachyphylla, laxa. Selliner See, Juli 87, bis 150 Mm. hoch.

brachyphylla, clausa. Gr. Krebssee (Usedom), Aug. 88, bis 80 Mm. hoch.

brachyphylla, cinerascens. Borgwall- und Steinhäger See, Juli 91, bis 80 Mm. hoch. Ausserordentlich in einander verwachsen.

brachyphylla, munda. Prerower Stromschaar, Septb. 57, bis 200 Mm. hoch; Kl. Jasmunder Bodden, Juni 89, bis 230 hoch.

brachyphylla, major, munda. Kl. Jasmunder Bodden (Lietzower Fähre) bis 210 Mm. hoch.

brachyphylla, elongata, munda. Barther Bodden, Juni 61, bis 250 Mm. hoch.

brachyphylla, elongata, major. Kl. Jasmunder Bodden (Lietzower Fähre), Mai 89, bis 300 Mm. hoch.

brachyphylla, stricta, elongata. Dänische Wiek, Juli 87, bis 150 Mm. hoch.

Forma: subbrevispina, marina.

longibracteata, partim brachyphylla. Ladebower Moor, Aug. 91, bis 100 Mm. hoch, sehr häufig.

Forma: subinermis A. Br.

Schlon-See, Septb. 61 (A. Braun).

cinerascens. Gr. Pinnower See, Aug. 86, bis 50 Mm. hoch; Crummenhäger See, Aug. 87, bis 120 Mm. hoch; desgleichen, Mai 91, von 20–55 Mm. Höhe, sehr verworren und ausserordentlich incrustirt; Wrangelsburg, Schlosssee, Septb. 90, bis 80 Mm. hoch.

Maasse der Frucht eines Exemplars vom Kooser See, Juli 89.

	Sporenkn.		Kern.
L.	0,68 Mm.	—	0,56 Mm.
D.	0,50 „	—	0,36 „

Streifen seitlich der Hülle 13, am Kern 12. Krönchen bleibend, breit, kurz abgestutzt.

Maasse der Frucht eines Exemplars aus dem Wrangelsburger Schlosssee, Septb. 90.

	Sporenkn.		Kern.
L.	0,90 Mm.	—	0,49 Mm.
D.	0,49 „	—	0,36 „

Streifen seitlich der Hülle 11, des Kerns 9. Kern schwarz, Krönchen vorgezogen, abgerundet, die ganze Pflanze stark incrustirt.

Fructificirend vom Juni bis September, im Juli mit reifen Früchten.

Chara aspera bevorzugt die sandigen Schaare, kommt aber auch nicht selten auf dem Modergrunde vor, ist auf den sandigen Schaaren mit wenigen, zuweilen gar keinen Bulbillen versehen, auf den Modergrund bewohnenden Exemplaren mit denselben sehr zahlreich ausgestattet; auf den Schaaren der brakigen Gewässer lebt sie gesellig mit Chara crinita und connivens und Tolypella nidifica, auf dem modrigen Grunde

der Seen mit Chara contraria und ceratophylla, tritt gewöhnlich da, wo sie ist, sehr zahlreich auf, besonders zahlreich und verwachsen in den Seen.

13. Chara connivens Salzm.

Diöcisch. Die ganze Pflanze ist schön grün bis gelblich grün. Stengel bis 0,40 Mtr. hoch, hart, starr, glänzend, mit kaum bemerkbarer Incrustation; Berindung regelmässig dreireihig. Stacheln oder Warzen fehlend. Stipularkranz äusserst wenig entwickelt. Quirle mit 7—10 Blättern. Blätter der männlichen Pflanze stark einwärts gekrümmt, der weiblichen aufrecht abstehend, mit 6—10, sehr selten bis 13 berindeten Gliedern und mit einer, von 1—2 sehr kurzen nackten Gliedern gebildeten Endspitze. Blättchen äusserst wenig entwickelt, hintere gänzlich fehlend Seitlich des Antheridiums stehen je 1 Blättchen und unter dem Sporangium 3 sehr kurze, oft nur als spitze Wärzchen erkennbare, selten bis zur halben Länge des Sporangiums reichende Blättchen. In seltenen Fällen finden sich noch 2 äussere seitliche, sehr kurze Blättchen vor.

Antheridien bis 0,70 Mm. lang, Sporangien gross, bis 1,12 Mm. lang; Fruchtkern schwarz, mit 12—13 Streifen; Krönchen lang, kegelförmig. Vorkommen, bei Königsberg und Danzig in brakischem Wasser gesammelt, auf der Insel Usedom eine fragliche Form, vielleicht zu Chara aspera gehörig.

Allg. Bemerk.: eine ausgezeichnete Art. Die gänzlich fehlende Stachelbildung des Stengels, die kaum angedeuteten Blättchen, der auf das geringste Maass der Entwickelung beschränkte Stipularkranz sind höchst charakteristisch. Männliche und weibliche Pflanzen haben ein ganz verschiedenes Ansehen.

Vorkommen im Gebiete.

Nach einem mir von Dr. Marsson gütigst zugestellten Verzeichnisse der von demselben im Gebiete gesammelten Characeen ist Chara connivens im September 54 „in der Spandowerhäger Wiek, am Ausfluss der Peene, an der Nordspitze Usedoms aufgefunden worden.“ Ich will hierzu bemerken, dass bezüglich des Vorkommens dieser Art in Pommern O. Nordstedt in seinen „Fragmenten pag. 180“ bemerkt: „Ostsee an der Nordspitze von Usedom, zweifelhaft ob connivens oder aspera“. Gleichfalls bemerkt auch Sydow in seinen „Europäischen Characeen“: „Pommern, Insel Usedom. Fragliche Form, vielleicht zu Chara aspera gehörig.“

Es ist mir trotz sorgfältigen Suchens im A. Braunschen Herbar (B. M.) nicht gelungen, diese fragliche Form weder bei Ch. connivens noch Ch. aspera zu finden.

Formen.

Die Bezeichnungen der Formen werden von der Grösse der Pflanze und von deren Blättern hergeleitet.

Forma: brevifolia A. Br.

clausa, incrustata. Gr. Rosenthaler Moor, Aug. 86, bis 350 Mm. hoch, im August 87 noch mal von Edler daselbst gesammelt.

Die Pflanze war an zwei, nicht weit von einander liegenden Stellen sehr zahlreich vorhanden, ist seit der Zeit aber von dort verschwunden. Nur männliche Pflanzen.

elongata, munda. Gr. Zickerscher See, Juli 87, bis 140 Mm. hoch, (♀).

clausa, elongata-condensata, munda. Kooser See, Septbr. 89, bis 200 Mm. hoch, (♂ und ♀), männliche und weibliche Pflanzen ganz gleich gestaltet. Männliche und weibliche Pflanzen sehr verzweigt, die oberen Wirtel sind sich so sehr genähert, dass die Blätter in einander greifen und einer fuchsschwanzartigen Aehre gleichen; 90 und 91 daselbst nicht wieder gefunden.

Forma: longifolia.

divergens, elongata, munda. Schoritzer Wiek, Juni 89, bis 350 Mm. hoch. Die Blätter haben eine Länge von bis 23 Mm. und vielfach 15 berindete Glieder.

Bezüglich meiner Wahrnehmung, dass bei der fr. clausa, elongata, munda die männlichen und weiblichen Pflanzen gleich gestaltet wären, welche ich gegen Nordstedt schriftlich äusserte, antwortete mir derselbe, dass die Exemplare von Africa, Königsberg und England ein verschiedenes Aussehen hätten und dass die hiesigen weiblichen Exemplare am besten mit den englischen übereinstimmten. Auch Sonder — die Characeen der Provinz Schleswig-Holstein etc. 1890, pag. 59 — führt für die in der Schlei bei Winning, unweit der Mündung des Baches vorkommenden, nur weiblichen Pflanzen an: „Blätter halbkreisförmig einwärts gebogen, was bei den Braunschen Pflanzen nur bei den männlichen der Fall."

Maasse der Frucht eines Exemplars vom Kooser See, September 89.

	Sporenkn.		Kern.
L.	0,61 Mm.	—	0,48 Mm.
D.	0,33 „	—	0,23 „

Streifen seitlich der Hülle 12, am Kern 11, das Krönchen ist sehr charakteristisch lang, kegelförmig.

Chara connivens liebt die sandigen Schaare brackiger Gewässer, lebt gesellig mit Chara aspera und crinita. Bulbillen wurden an den Pflanzen nicht gefunden.

14. Chara fragilis (Desv.) A. Br.

Monöcisch. Die ganze Pflanze von sehr verschiedener Grösse, entweder schön grün bis dunkelgrün und fein incrustirt und dann graugrün, trocken weissgrau. Stengel dünn, etwas steif, zerbrechlich; Berindung vollkommen gleichmässig dreireihig, Stacheln nicht vorhanden. Stipularkranz schwach entwickelt, meist aus zwei Reihen kleiner warzenförmiger Zellen bestehend, seltener ist die obere Reihe stärker ausgebildet. Quirle mit 6 - 9, meist 7—8 Blättern, Blätter dünn, steif, mehr oder weniger lang, mit 5—8 zweireihig berindeten und 1—2 nackten, eine kurze Endspitze bildenden Blattgliedern. Blättchen auf der Rückenseite meist nicht entwickelt, an den oberen sterilen Knoten oft alle verkümmert, an den unteren Knoten auf der Innenseite meist 4 Blättchen, welche entweder kürzer oder so lang oder länger als die Frucht sind. Sporangien länglich, mit dünner Kalkschaale; Fruchtkern 0,55—0,66 Mm. lang, schwarz, mit schwachen Leisten und kurzen Dörnchen am unteren Ende; Streifen seitlich der Hülle 15 16, am Kern 13—14 sichtbar. Krönchen verlängert, mit aufrechten, selten an der Spitze etwas abstehenden Zellen. Fruchtzeit in den Sommermonaten bis zum Spätherbste mit Früchten. Fortpflanzung einjährig in seichterem Wasser, in tieferem perennirend.

Allg. Bemerk.: neben Chara foetida die gemeinste und weitverbreiteste Art.

Vorkommen im Gebiete.

Ohne weitere Formenbestimmungen.

Trebingräben bei Barth, Septb. 53; Wostevitzer See und Torfgräben bei Gingst, Aug. u. Septb. 55 (Zabel); Franzburger See, Aug. 87; Dänische Wiek und Kieshofer Moor, Mai und Juli 89; Grubenhagen, in einer Mergelgrube; Kniepow-See auf Rügen; bei Drigge (Halbinsel Wampen) in einem alten Moderloche; Nipmerow, im Torfmoor; Niederhof, in einer Torfgrube; bei Philippshagen in einem Wiesengraben; Roloffshagen, im Torfmoor, Aug. u. Septb. 89; Neuenkirchen bei Greifswald, in Torflöchern; Grimmen, in einer Lehmgrube; Wrangelsburg, in einer alten Mergelgrube, Aug. u. Septb. 90; Katzow, im Pastor-Torfmoor; Stresow, in einer ausgemoderten Mergelgrube; Stoltenhagen, in einer alten Sandgrube; Ungnade bei

Grimmen, in alten Mergelgruben; Reinberg, in einer alten Grube (bis 1400 Mm. hoch), vom April bis September 91. In den Trebingräben bei Barth und dem Crummenhäger See sammelte ich im Septb. 56 und Aug. 57 Exemplare, welchen Al. Braun „var. Ch. pulchella Wallroth" gegengezeichnet hat.

Formen.

Die Formenbezeichnungen werden in erster Linie hergeleitet von dem Längenverhältnisse der Blättchen zur Frucht.

Nach Exemplaren, welche im hiesigen Herbar sich befinden, sammelte Hornschuch Chara fragilis im Septb. 37 im Trantower Moore bei Loitz mit den Formenbezeichnungen major und brevissime bracteata, incrustata.

I. Forma: brevibracteata A. Br.

elongata. Wolgast-See, Aug. 90, bis 300 Mm. hoch.

tenuifolia (= Chara capillacea Thuill. = Ch. pulchella Wallr. b. capillacea Thuill.) Neugaster Moor, in Torfgräben, Aug. 57; Dänische Wiek, Juli 88; Heringsdorf, in Wiesengräben, Septb. 61 (A. Braun); Steinhäger See, Aug. 89, bis 650 Mm. hoch; Crummenhäger See, Aug. 89, bis 450 Mm. hoch; Neu-Elmenhorst, in Moorgräben, Juni 61, bis 700 Mm. hoch.

tenuifolia, elongata. Peenewiesen bei Gützkow, in Torflöchern, Juni 69, bis 300 Mm. hoch; Ungnade, Mergelgrube an der Sievertshäger Grenze, Juni u. Aug. 89, bis 600 Mm. hoch.

tenuifolia, clausa. Muuks bei Stralsund, in einer Mergelgrube, Juli 57, bis 300 Mm. hoch.

tenuifolia, inferne fructifera, superne sterilis. Steinhagen, in einem alten Wasserloche, Juli 91, bis 500 Mm. hoch.

brachyphylla, elongata. Wittenhagen, in einem Eisenbahngraben, Septb. 90; Behrenhof, in Torflöchern, Juni 90, bis 500 Mm. hoch (Edler); Neu-Elmenhorst, in Torfgräben, Juni 61, bis 500 Mm. hoch.

brachyphylla, elongata, tenuifolia. Neuenkirchen, in Torflöchern, Aug. 91, bis 350 Mm. hoch.

brachyphylla, tenuifolia, incrustata (partim viridior). Voigtehäger Pastormoor, Juli 91, bis 450 Mm. hoch.

brachyphylla, crassifolia, elongata, incrustata. Crummenhäger See, Juni 61, bis 300 Mm. hoch.

brachyphylla, clausa. Trantow, Peenewiesen in Torfgräben, Mai 91, bis 150 Mm. hoch.

brachyphylla, humilior. Behrenhofer Moor, Mai 89, bis 200 Mm. hoch; Lobber See, am Rande, Mai 89, bis 200 Mm. hoch.

brachyphylla, incrustata. Ungnade, Mergelgrube zwischen dem Sievertshäger Wege und dem Walde, Septbr. 91, bis 500 Mm. hoch.

brachyphylla, clausa elongata. Wüstenfelde, in einer Mergelgrube, Juli 91, bis 600 Mm. hoch.

superne brachyphylla, elongata, incrustata. Voigtehäger Pastormoor, Juli 91, bis 140 Mm. hoch.

longifolia, elongata. Nonnen-See bei Bergen, Juni 89, bis 450 Mm. hoch; Ungnade, Mergelgrube an der Waldwiese, März, April, Juni 89, bis 1100 Mm. hoch, mit bis 50 Mm. langen Blättern; Ungnade, Grube an der Sievertshäger Grenze, April 89, bis 600 Mm. hoch; Crummenhäger See, Juli 90, bis 600 Mm. hoch; Stralsund, Frankenteich, Aug. 88, bis 400 Mm. hoch.

longifolia, crassifolia, clausa. Crummenhäger See, Juni 61, bis 600 Mm. hoch. Dunkelgrün, sehr stark fructificirend, die ersten 4 Knoten der Blätter mit Früchten.

brevifolia, tenuifolia, clausa. Langendorfer Moorwiesen an der Chaussee, Juli 91, bis 300 Mm. hoch.

II. Forma: longibracteata A. Br.

longifolia, elongata. Buchholz, in einer Torfgrube, Septb. 90, bis 750 Mm. hoch.

brachyphylla, clausa, elongata. Ladebower Torfmoor, Aug. 91, bis 200 Mm. hoch; Abtshagen, in einer Mergelgrube, September 90, bis 500 Mm. hoch.

leptophylla, longifolia, elongata. Ahrendsee bei Stralsund, in einer alten Mergelgrube, Septb. 90, bis 1000 Mm. hoch.

Maasse der Frucht eines Exemplars aus einer Mergelgrube zu Ahrendsee, Septb. 90.

	Sporenkn.		Kern.
L.	0,77 Mm.	—	0,68 Mm.
D.	0,54 „	—	0,45 „

Streifen seitlich der Hülle 14, am Kern 13. Krönchen bleibend, fructificirt vom Juni bis September.

Chara fragilis ist nicht wählerisch in ihren Wohnorten, sie kommt auf dem Sand-, Lehm-, Mergel-, Torf- und Modergrunde vor; zuweilen mit Chara hispida und anderen gesellig.

Sie kommt von allen Characeen im Gebiete am häufigsten vor und zeigt sich dort, wo sie einmal wohnt, auch gewöhnlich zahlreich.

15. Chara delicatula Ag.

Subspecies von Chara fragilis.

Monöcisch. Wurzelbildung oft mit deutlichen, kreideweissen Bulbillen. Die ganze Pflanze kleiner, wie Chara fragilis. Stengel sehr zart und dünn, mit mehr oder weniger stark angeschwollenen Stengelknoten. Rindenröhrchen ungleichmässig, indem die Mittelreihen etwas vorragen. Wärzchen deutlich vorragend, oft selbst stachelartig verlängert. Stipularkranz oben deutlich entwickelt. Blätter von Chara fragilis. Blättchen mehr ausgebildet, vordere länger als die Frucht. Sporangien von Chara fragilis; Fruchtkern mit 11 – 12 stark hervorragenden Streifen. Fortpflanzung einjährig. Vorkommen in Seen.

Allg. Bemerkungen: von Chara fragilis verschieden durch die Bulbillen und die stärker entwickelten Stachelwarzen, von Chara aspera durch Monöcie, grössere Früchtchen und längeres Krönchen.

Vorkommen im Gebiete.

Formen.

Die Formenbezeichnungen werden von den Bulbillen hergeleitet.

Forma: bulbillifera A. Br.

Gr. Krebssee, Septb. 63 (A. Braun.)

Forma: valde bulbillifera A. Br.

Kl Krebssee, Septb. 68 (A. Braun.)

In beiden Seen mit traubigen und höckerigen, gelb röthlichen Bulbillen, sehr vielstengelig, bis 80 Mm. hoch.

Forma: verrucosa. Itzigsohn.

Mit weniger entwickelten Bulbillen und stachelartig verlängerten Warzen.

Ladebower Moor, Juni u. Septb. 90 u. 91, bis 400 Mm. hoch; Sanderü-See auf dem Darss beim Leuchtthurm, Septb. 91, bis 150 Mm. hoch, mit röthlichen traubigen und weissen kugeligen Bulbillen.

Fructificirt vom Juli bis September, im September mit reifen Früchten; Fruchtkern braun. Krönchen bleibend.

Maasse von Exemplaren aus:

1. dem Ladebower Moor, Aug. 91 und
2. dem Sanderü-See (Darss), Septb. 91.

	Sporenkn.		Kern.
1. L.	1,08 Mm.	—	0,81 Mm.
D.	0,59 „	—	0,50 „

Streifen seitlich der Hülle 12, des Kerns 11. Kern tiefbraun.

	Sporenkn.		Kern.
2. L.	0,75 Mm.	—	0,56 Mm.
D.	0,39 „	—	0,34 „

Streifen seitlich der Hülle 14, des Kerns 12. Kern schwärzlich.

Chara delicatula bewohnt die sandigen Schaare der Seen, ihre Bulbillen sind meistens tief vom Sande eingewellt.

Dem Schlusse meiner Arbeit will ich noch einige Notizen über die geographische Verbreitung der Characeen hinzufügen.

Was die Verbreitung der Characeen über die ganze Welt betrifft, so hat Nordstedt in seinen „Fragmenten" an Arten oder Unterarten der ganzen Familie 142 aufgenommen (von Migula etwa 150 angegeben), welche sich auf die verschiedenen Welttheile wie folgt vertheilen.

In Europa kommen 51 Arten oder Unterarten vor, in Africa 45, in Asien 34, in America 47 und in Australien 44.

Die Uebersicht einer engeren Verbreitung über Europa geben uns zwei Tabellen der jüngst erschienenen Arbeiten von Migula und Sonder.

Ich lasse dieselbe hier folgen, indem ich bemerke, dass bei Ländern, welche beide Autoren anführen, die eingeklammerten Zahlen diejenigen Sonders bedeuten.

Nach Migula's Tabelle sind gefunden worden in Skandinavien 31 (33), Grossbritannien (26) 27, Niederlande und Belgien 20, Russland 19, Frankreich 37 (38), Pyrenäische Halbinsel 17, Italien 28 (32), Balkanhalbinsel 12.

Sonders Tabelle zeigt noch, ausser den eingeklammerten, für die Schweiz 26, Oesterreich 32 und Deutschland 43 an.

Hinsichtlich einer engeren Verbreitung über Deutschland ersehen wir aus Sonders Tabelle, dass gefunden sind in Bayern 15, Mecklenburg 20, in den Rheinlanden, von der Schweizer bis an die Belgische Grenze 26, Schlesien 14,

Thüringen und Sachsen 21, Preussen und Pommern 28, Brandenburg 27, Schleswig-Holstein und Lauenburg 34.

Hinsichtlich einer genaueren Orientirung über Fehlen oder Zugleichvorkommen einer oder der anderen Art in den verschiedenen Verbreitungsbezirken, resp. den von Migula in 14 Gebieten eingetheilten, verweise ich noch besonders auf Migula „die Characeen, pag. 78—87."

Was nun unser Gebiet anbelangt, so zeigen nachstehend die den Gattungen beigefügten Zahlen das Vorkommen der Arten, resp. Unterarten in demselben an.

Es wurden gefunden:

1. Nitella 5
2. Tolypella 2
3. Tolypellopsis 1
4. Lamprothamnus 1
5. Lychnothamnus 1
6. Chara, 1. aufgeführt 15
   2. als Unterart von:
   Chara foetida — Ch. subhispida 1
   welche gebräuchlich sonst mit eigener Nummer versehen wird.

Also zusammen 26

Aus dieser respectablen Zahl ergiebt sich, dass unser Gebiet: Neuvorpommern mit Rügen und mit der Insel Usedom, sich nicht allein mit den vorher erwähnten Gebieten messen kann, sondern im Vergleiche seines Flächeninhalts mit den der übrigen als das von Characeen bestbevölkertste zu betrachten ist.

Greifswald, im October 1891.

Ludwig Holtz.

Die elektrische Maschinenanlage des physikalischen Instituts der Universität Greifswald. Beschreibung und Untersuchung derselben.

Von

A. Oberbeck.

1.

In dem Programm für die elektrische Maschinenanlage des, in den Jahren 1889 bis 1891 erbauten, physikalischen Instituts der Universität Greifswald war als Zweck angegeben, dass dieselbe:

1. die Beleuchtung des grossen Hörsaals durch Glühlampen,
2. den Betrieb einer Bogenlampe von 12 bis 15 Ampère,
3. die Lieferung stärkerer Ströme für Versuche der verschiedensten Art,

leisten sollte.

Und zwar sollte sie mindestens zwei der genannten Functionen gleichzeitig ausüben.

Bei der engeren Concurrenz verschiedener Firmen für diese Anlage wurde das Project von Schuckert & Co. in Nürnberg bevorzugt.

Nach demselben wird die Triebkraft durch einen sechspferdigen Deutzer Gasmotor geliefert.

Durch denselben wird eine Schuckert'sche Flachringmaschine (No. 5023) in Bewegung gesetzt, deren normale Tourenzahl auf 1100 in der Minute angesetzt ist.

Dieselbe wird bei gewöhnlichem Betrieb als Compoundmaschine benutzt.

Da sie aber auch gleichzeitig als Unterrichtsobject dienen

soll, so ist die Einrichtung getroffen, dass sie auch als Hauptschluss- und als Nebenschluss-Maschine betrieben werden kann. Ueber die einzelnen Theile der Maschine hat die Firma die folgenden Angaben gemacht.

1. Drahtwindungen des Ankers. Dicke des Drahts 2,8 mm. Gesammtwiderstand (warm): 0,11 Ohm.
2. Die Elektromagnete.
   a) Hauptwickelung:
   Drahtdicke 6,5 mm; Zahl der Drahtlagen für jeden Magnet 2 mit 30 Windungen; hiernach im Ganzen 240 Windungen mit dem Gesammtwiderstand (warm) von 0,057 Ohm.
   b) Nebenwickelung:
   Drahtdicke 1,7 mm; Zahl der Drahtlagen für jeden Magnet 10 mit je 100 Windungen; hiernach im Ganzen 4000 Windungen mit dem Gesammtwiderstand 15,8 Ohm.

Als normale Leistung der Maschine bei der oben genannten Tourenzahl ist angegeben:

a) als Compoundmaschine:	60	Ampère,	65	Volt,
b) als Hauptschlussmaschine:	35	-	30	-
c) als Nebenschlussmaschine:	59	-	50	-

Die Verwandlung der verschiedenen Maschinentypen in einander wird an einem unmittelbar neben der Maschine angebrachten Schaltbrett bewirkt. Die dabei getroffene Anordnung lässt sich leicht in der schematischen Zeichnung (Figur 1) verfolgen

Der von dem rotirenden Anker A gelieferte Strom verzweigt sich von der Bürste B aus in die äussere Leitung L und in die Nebenwickelung N. Verfolgen wir zunächst den ersten Zweig. Derselbe geht bis zum Punkt C eines einpoligen Umschalters. Ist die Verbindung nach D hergestellt, so geht der Strom durch die Hauptwickelung H nach der Bürste B^1. Wird dagegen C mit E verbunden, so ist die Hauptwickelung ausgeschaltet. Die Compoundschaltung ist hierdurch in Nebenschluss verwandelt.

Der andere Zweigstrom durchläuft die Nebenwickelung N und geht dann bis zum Anfangspunkt F des Regulatorwiderstandes R. Durch eine, um H drehbare Kurbel kann mehr

oder weniger Widerstand eingeschaltet werden. Von der Kurbel H aus geht die Leitung nach B^1 zurück.

Wird die Kurbel über G hinaus gedreht, so ist die Nebenleitung unterbrochen. Die Maschine arbeitet mit Hauptschluss.

Zwischen B und C ist das Voltmeter zur Messung der Klemmspannung an den Endpunkten der Fernleitung angebracht. Letztere enthält das Ampèremeter J.

Ausserdem ist noch die Einrichtung getroffen, dass die Windungen der Elektromagnete der Nebenwickelung entweder hinter einander oder paarweise neben einander geschaltet werden können. Die hierzu erforderlichen Leitungen, sowie der entsprechende Umschalter, sind in der Zeichnung fortgelassen. Hiernach kann die Maschine in sehr verschiedenen Weisen benutzt werden.

Die Fernleitung geht nach einem zweiten Schaltbrett im grossen Hörsaal, von wo aus die Vertheilung in die verschiedenen, oben erwähnten Leitungen erfolgt.

2.

Im Anschluss an diese Beschreibung sollen einige Versuchsreihen über die Wirkung der Maschine mitgetheilt werden. Dieselben bezweckten theils die Leistung derselben quantitativ zu messen, theils die bisher entwickelte Theorie der Dynamomaschinen mit der Erfahrung zu vergleichen.

Die ersten Versuche über Dynamomaschinen wurden mit Hauptschlussmaschinen angestellt. Bei denselben wurde die Tourenzahl, sowie der äussere Widerstand innerhalb weiter Grenzen verändert und die Stromstärke gemessen. Diese Versuche gaben zunächst die Basis, auf der sich die Theorie der Gleichstrommaschinen aufbauen liess.

Bei meinen Versuchen blieb stets die Tourenzahl constant. Sie schwankte, wie mehrfach mit Hilfe eines Tachometers festgestellt wurde, nur sehr wenig und betrug mit geringen Abweichungen 1120 Touren in der Minute. Dagegen wurde bei einer Gruppe von Versuchen der äussere Widerstand verändert und die Klemmspannung und Stromstärke in der äusseren Leitung gemessen. Bei einer zweiten Gruppe wurde die Stromstärke durch geeignete Veränderung des Widerstandes der Fernleitung constant erhalten und die

Klemmspannung gemessen, während der Regulatorwiderstand der Nebenwickelung verändert wurde.

Zum Verständniss der Wirkung einer Dynamomaschine ist es vielleicht zweckmässig, dieselbe zunächst mit einer constanten Kette zu vergleichen.

Ist die elektromotorische Kraft der letzteren E, der innere Widerstand a, der äussere Widerstand w, so ist:

$$E = i(w+a).$$

Definirt man die Klemmspannung durch die Gleichung:

$$e = iw,$$

so ist:

$$e = E - ia.$$

Die Klemmspannung einer constanten Kette nimmt hiernach proportional der Stromstärke ab.

Da Stromstärke und Klemmspannung bei den Dynamomaschinen leicht direct abgelesen werden kann, so sollen hier zunächst die Formeln für diese beiden Grössen abgeleitet und die Klemmspannung (e) als Function der Stromstärke in der Fernleitung (i) ausgedrückt werden.

Die Theorie der Gleichstrommaschinen ist zuerst von O. Frölich [1]), später von R. Clausius [2]) entwickelt worden.

Es sollen hier die einfacheren Annahmen der ersteren Theorie zu Grunde gelegt werden. Zunächst ist dabei der Thatsache Rechnung zu tragen, dass der Magnetismus einer Eisenmasse unter dem Einfluss einer magnetisirenden Kraft bei kleineren Kräften derselben proportional, bei stärkeren aber langsamer wächst und sich einem Grenzwerth nähert. Da die magnetisirende Kraft der Feldmagnete von den dieselben umgebenden stromdurchflossenen Drahtwindungen herrührt, so ist dieselbe der Windungszahl m und der Stromstärke J proportional. Hiernach hat O. Frölich für die Stärke des Magnetfeldes M den zweckmässigen Ausdruck:

$$M = \frac{\mu m J}{1+\mu m J} \tag{1}$$

eingeführt.

---

1) O. Frölich. Die dynamoelektriche Maschine. Berlin 1886. Ueber weitere Literaturangaben vergl. E. Kittler, Handbuch der Elektrotechnik. 1886. I. p. 374—446.

2) R. Clausius. Wied. Ann. 20. p. 353. 1883.

Sind die Magnete mit zwei Windungslagen versehen, wie bei der gemischten Wickelung, so würde der entsprechende Ausdruck:

$$M = \frac{\mu(m_1 J_1 + m_2 J_2)}{1+\mu(m_1 J_1 + m_2 J_2)} \quad \text{heissen.} \tag{2}$$

Hat der Magnetismus bei gleichmässiger Drehung den ihm zukommenden Werth erreicht, so kann man die inducirte, elektromotorische Kraft E durch die Gleichung:

$$E = nfM, \tag{3}$$

ausdrücken, wo n die Tourenzahl ist und f als Ankerconstante bezeichnet wird.

Bei der Hauptschlussmaschine bilden die Windungen des Ankers, der Elektromagnete und die äussere Leitung einen unverzweigten Stromkreis. Bezeichnet man die entsprechenden Widerstände mit a, b, w, die Stromstärke mit i, so gelten ausser (3) die Gleichungen:

$$\left\{ \begin{array}{l} i(a+b+w) = E, \\ M = \dfrac{\mu m i}{1+\mu m i}. \end{array} \right. \tag{4}$$

Aus denselben folgt:

$$i = \frac{nf}{a+b+w} - \frac{1}{m\mu}. \tag{5}$$

Die Klemmspannung: $e = iw$ ist:

$$e = i\left\{ \frac{nf}{\dfrac{1}{m\mu}+i} - (a+b) \right\} \tag{6}$$

Dieselbe verhält sich wesentlich anders, wie diejenige einer constanten Kette. Während sie für $i = 0$ ebenfalls 0, überhaupt für kleine Werthe von i sehr klein ist, erreicht dieselbe für grössere Werthe der Stromstärke einen Maximalwerth und sinkt von da ab wieder mit steigender Intensität.

Da hierdurch diese Form für viele Anwendungen ungeeignet ist, so wurden andere Anordnungen getroffen, die als Nebenschlussmaschinen und als Compound- oder Verbund-Maschinen oder als Maschinen mit gemischter Wickelung bezeichnet werden.

Da man von der letzteren, allgemeineren Form leicht auf

den Nebenschluss als speciellen Fall übergehen kann, so soll dieselbe hier kurz besprochen werden.

Die Elektromagnete sind bei derselben von zwei Wickelungen umgeben, der Hauptwickelung (H) mit geringerer Windungszahl und kleinerem Widerstand und der Nebenwickelung (N) mit grösserer Windungszahl und grösserem Widerstand. Es sind dabei zwei verschiedene Anordnungen üblich, die leicht aus den folgenden beiden, schematischen Zeichnungen (Fig. 2 und Fig. 3) hervorgehen, in denen A den Anker, L die Fernleitung bedeuten soll.

Die erste Schaltung heisst:

Nebenschluss parallel zum Anker,

die andere:

Nebenschluss parallel zur Leitung.

Zur Entwicklung der Formeln für diese beiden Anordnungen soll bezeichnet werden:
für den Anker der Widerstand mit a, die Stromstärke mit x,
für die Fernleitung Widerstand mit w, Stromstärke mit i,
für die Hauptwickelung Widerstand b_1, Windungszahl m_1,
für die Nebenwickelung Widerstand b_2, Windungszahl m_2,
Stromstärke y.

Dann gelten die folgenden Gleichungssysteme:

I.
$$E = \frac{nf\mu(m_1 i + m_2 y)}{1+\mu(m_1 i + m_2 y)},$$
$$E = ax + i(b_1 + w),$$
$$(b_1 + w)i = b_2 y, \quad x = i + y.$$

II.
$$E = \frac{nf\mu(m_1 x + m_2 y)}{1+\mu(m_1 x + m_2 y)},$$
$$E = (a + b_1)x + iw,$$
$$iw = b_2 y, \quad x = i + y.$$

Nach Elimination von x und y aus beiden Systemen erhält man Ausdrücke für i, denen man in beiden Fällen die gleiche Form:

(7)
$$i = \frac{p}{w+r} - \frac{q}{w+s},$$

geben kann. Die Werthe der Constanten sind bei:

$$(8)\qquad \left\{ \begin{array}{l} \text{I.}\quad p = \dfrac{nfb_2}{a+b_2},\ q = \dfrac{b_2}{\mu m_2}, \\ \qquad r = \dfrac{ab_1+ab_2+b_1b_2}{a+b_2},\ s = b_1+b_2\dfrac{m_1}{m_2}. \end{array} \right.$$

$$(9)\qquad \left\{ \begin{array}{l} \text{II.}\quad p = \dfrac{nfb_2}{a+b_1+b_2},\ q = \dfrac{b_2}{\mu(m_1+m_2)} \\ \qquad r = \dfrac{b_2(a+b_1)}{a+b_1+b_2},\ s = \dfrac{m_1b_2}{m_1+m_2}. \end{array} \right.$$

Für den Nebenschluss erhält man leicht die specielleren Werthe, wenn man: $b_1 = m_1 = o$ setzt.

Da es sich hierbei nur um e i n e Wickelung handelt, so könneu von b_2 und m_2 noch die Indices fortgelassen werden. Dann ist:

$$(10)\qquad \left\{ \begin{array}{l} \text{III.}\quad p = \dfrac{nfb}{a+b},\ q = \dfrac{b}{\mu m}, \\ \qquad r = \dfrac{ab}{a+b},\ s = o. \end{array} \right.$$

In diesen Formeln sind überall: nf (bei gleichbleibender Tourenzahl) und μ Constanten der Maschine, welche — die stete Gültigkeit der zu Grunde liegenden Theorie vorausgesetzt — bei allen Anordnungen dieselben Werthe haben müssten.

Es wurde früher erwähnt, dass die Nebenwickelung so geschaltet werden kann, dass der betreffende Strom entweder die Windungen aller vier Magnete hintereinander durchläuft, oder dass sich derselbe verzweigt und jeder Zweigstrom zwei Windungen durchfliesst. Die oben entwickelten Formeln gelten zunächst für den ersten Fall. Dann ist insbesondere:

$$b_2 = \rho + \nu,$$

wenn ρ der eingeschaltete Theil des Regulatorwiderstandes und ν der Gesammtwiderstand der Nebenwickelung ist. Sind die beiden Magnetpaare parallel geschaltet, so sind die früheren Formeln, wie eine einfache Rechnung zeigt, auch dann noch anwendbar, wenn man:

$$b_2 = \rho + \frac{\nu}{4}$$

setzt und an Stelle von m_2 oder m : $\frac{m_2}{2}$ oder $\frac{m}{2}$ einführt.

Alle weiteren Betrachtungen können hiernach an die Gleichung:

$$i = \frac{p}{w+r} - \frac{q}{w+s}$$

geknüpft werden.

Die Auflösung dieser Gleichung nach w liefert:

$$w = \tfrac{1}{2}\left\{\frac{p-q}{i} - (r+s)\right\} + \tfrac{1}{2}\sqrt{\left(\frac{p-q}{i}\right)^2 + 2\frac{(s-r)(p+q)}{i} + (s-r)^2}$$

Hiernach ist die Klemmspannung $e = iw$ als Function der Stromstärke:

$$(11)\quad e = \tfrac{1}{2}\{p-q-(r+s)i\} + \tfrac{1}{2}\sqrt{(p-q)^2 + 2(s-r)(p+q)i + (s-r)^2 i^2}.$$

Die später mitzutheilenden Versuche lehren, dass es gestattet ist, die Wurzeln nach Potenzen von i zu entwickeln und bei den Gliedern von der Ordnung i^2 stehen zu bleiben. Dann ist:

$$(12)\quad e = p - q + \frac{sq-pr}{p-q} i - \frac{pq(s-r)^2 i^2}{(p-q)^3}.$$

Aus den letzten beiden Formeln geht hervor, dass für $i = 0$, die Klemmspannung von Null verschieden ist. Bezeichnet man dieselbe mit e_0, so ist:

$$(13)\quad e_0 = p - q,$$

$$(14)\quad e = e_0 + \frac{sq-pr}{e_0} i - \frac{pq(s-r)^2 i^2}{e_0^3}.$$

Für den Nebenschluss gilt die speciellere Gleichung:

$$(15)\quad e = e_0 - \frac{pr}{e_0} i - \frac{pqr^2 i^2}{e_0^3}.$$

Hiernach nimmt zunächst beim Nebenschluss die Klemmspannung mit wachsender Stromstärke ab, für schwächere Ströme derselben proportional. Die Dynamomaschine ver-

hält sich dann nahezu wie eine constante Kette mit der elektromotorischen Kraft e_0 und einem (fingirten) inneren Widerstand von der Grösse $\frac{pr}{e_0}$, genauer wie eine solche Kette, bei welcher der innere Widerstand mit der Stromstärke zunimmt, wenn man das zweite Glied noch beachtet.

Bei den Compoundmaschinen hängt die Veränderung der Klemmspannung mit der Stromstärke in erster Linie von dem Factor: $sq - pr$ ab. Derselbe war stets positiv. Ist die Anordnung so getroffen, dass derselbe Null oder klein ist, so würde eine solche Maschine nahezu gleiche Klemmspannung behalten. Man bezeichnet dieselben auch wohl als Gleichspannungsmaschinen. Ist dies nicht der Fall, so ist durch Veränderung des Regulatorwiderstandes jedenfalls die Möglichkeit gegeben, die Spannung e innerhalb weiter Grenzen von i constant zu erhalten. Ein Gleiches gilt auch von dem Nebenschluss. In beiden Fällen wird b_2 resp. b durch den Regulatorwiderstand verändert. Eine Vermehrung desselben bedingt eine Vergrösserung von q und eine gleichzeitige Vergrösserung von $(sq - pr)i$. Bei Compound treten dieselben mit entgegengesetzten Zeichen auf. Hiernach ist mit zunehmender Stromstärke auch der Regulatorwiderstand zu vergrössern. Bei Nebenschluss ist umgekehrt zur Erhaltung der Spannung bei wachsender Stromstärke der Regulatorwiderstand zu verkleinern.

Die Gleichungen (14) und (15) kann man noch auf die Form bringen:

$$(16)\qquad \begin{cases} \dfrac{e_0(e-e_0)}{i} = \alpha - \beta i, \\ \text{wenn man:} \\ \alpha = sq - pr,\ \beta = \dfrac{pq(s-r)^2}{{e_0}^2} \text{ setzt,} \end{cases}$$

und:

$$(17)\qquad \begin{cases} \dfrac{e_0(e_0-e)}{i} = \gamma + \delta i, \text{ wenn man:} \\ \gamma = pr,\ \delta = \dfrac{pqr^2}{{e_0}^2} \end{cases}$$

setzt.

Bei der Maschine des Instituts ist der Nebenschluss parallel zum Anker. Es sind daher die Werthe der Constanten nach Gleichungen (8) zutreffend.

3.

Wir wenden uns nun zur Besprechung der angestellten Versuche.

Bei der ersten Gruppe wurde, wie schon früher angegeben, der Regulatorwiderstand während einer Versuchsreihe constant erhalten. Nachdem die Maschine in Thätigkeit gesetzt war, wurde ein geeigneter Regulatorwiderstand eingeschaltet und zunächst die Klemmspannung bei offener Fernleitung (e_0) beobachtet. Hierauf wurde letztere durch einen Neusilberdrahtwiderstand geschlossen und derselbe so regulirt, dass die Stromstärke in der Fernleitung 5, dann 10, dann 15 Ampère betrug. Die entsprechende Klemmspannung wurde notirt. Dann wurden von den vorhandenen 9 Glühlampen von 50 Kerzen Lichtstärke, welche zur Beleuchtung des Hörsaals dienten, je 3 nacheinander eingeschaltet und jedesmal wieder durch Verstellen des Neusilberrheostaten bewirkt, dass die gesammte Stromstärke der Fernleitung einen passenden Werth erhielt. Hierdurch konnte ich bis zu 40 A. gehen. Sodann wurden die Lampen nach und nach wieder ausgeschaltet und der Widerstand verkleinert. Dabei ergab sich, dass die Klemmspannungen bei absteigender Stromstärke stets etwas anders ausfielen, als bei ansteigender.

Bei Verbundanordnung waren dieselben beim Absteigen grösser, als beim Ansteigen. Bei Nebenschluss trat das entgegengesetzte Verhalten ein. Wir haben es hier jedenfalls mit der bekannten Eigenschaft des Eisens zu thun, der man die Bezeichnung „Hysteresis“ gegeben hat, wonach das Eisen beim Uebergang von einer starken zu einer schwächeren Magnetisirung einen grösseren Magnetismus zeigt als im umgekehrten Fall, obgleich die magnetisirende Kraft denselben Werth hat. Letztere hat bei Compound I. den Werth:

$$\frac{i}{b_2}\{m_2 w + m_2 b_1 + m_1 b_2\} = \frac{m_2}{b_2} e + \frac{i}{b_2}\{m_1 b_2 + m_2 b_1\}.$$

Sie wächst also mit e und i. Bei Nebenschluss ist der

Werth für dieselbe: $\frac{me}{b}$. Hier ist sie also allein von der Klemmspannung abhängig.

Ich theile hiernach zunächst zwei Reihen ausführlich mit, welche die erwähnte Erscheinung deutlich erkennen lassen. —

In den folgenden beiden Tabellen ist unter G die Anzahl der eingeschalteten Glühlampen angegeben unter e, die beobachtete Klemmspannung in Volt unter i die Gesammstärke des Stromes der Fernleitung in Ampère. In den Zweig, der den Neusilberwiderstand enthielt, war ein zweites Ampèremeter eingeschaltet. Die dort beobachtete Stromstärke ist i^1. Die Differenz $i - i^1$ giebt daher den durch die Glühlampen gehenden Strom. Hiernach ist $\frac{e}{i - i^1}$ der Widerstand der betreffenden, bekanntlich stets nebeneinander geschalteten Glühlampen.

Tabelle 1. Verbund.

G	e	i	i^1	$i - i^1$
0	54	0	0	0
0	57	5	5	0
0	60	10	10	0
3	62	15	8,5	6,5
6	65	20	6,5	13,5
6	66	25	11,5	13,5
6	68	30	16,0	14,0
6	65	20	6,3	13,7
3	62	10	3,5	6,5
0	60	5	5	0
0	57	0	0	0

Tabelle 2. Nebenschluss.

G	e	i	i^1	$i - i^1$
0	65	0	0	0
0	62	5	5	0
0	58	10	10	0
3	55	15	9,2	5,8
6	51	20	9,5	10,5
9	46	25	13,0	12,0
9	40	30	20,0	10,0
9	45	25	13,6	11,4
9	49	20	6,8	13,2
6	52	15	6,0	9,0

G	e	i	i^1	$i - i^1$
3	57	10	5,4	4,6
0	57	10	10	0
0	61	5	5	0
0	64	0	0	0

Hiernach ergiebt sich zunächst der Widerstand von je 6 Glühlampen bei der Tabelle 1. zu:

4,81 4,89 4,85 4,74

im Mittel: 4,82. Also der durchschnittliche Widerstand einer Lampe: 25,92 Ohm. Aus Tabelle 2. folgt für die 9 Lampen:

3,83 4,00 3,96 3,74

im Mittel: 3,88. Also durchschnittlich für eine Lampe: 34,92 Ohm. Die Verschiedenheit dieser Werthe erklärt sich leicht dadurch, dass im ersten Fall ein Strom von ungefähr 2,4 A., im zweiten ein soicher von ungefähr 1,3 A. durch jede Lampe ging.

Im ersten Fall glühten dieselben lebhaft, im zweiten nur ganz schwach. Der Widerstand der Kohlenfäden nimmt aber, wie bekannt, mit zunehmender Temperatur ab.

Die oben erwähnte Verschiedenheit der Spannungen bei Auf- und Absteigen der Stromstärke folgt leicht bei Durchmusterung der Spalten e und i der beiden Tabellen. Um die hierdurch eintretende Unsicherheit der Beobachtungen möglichst zu beseitigen, wurden bei den weiteren Reihen die Werthe der Spannungen mehrfach bei auf- und absteigenden Stromstärken notirt und hieraus die Mittel genommen.

In den folgenden Tabellen sind demnach unter e diese Mittelwerthe der Klemmspannung zu verstehen. Ausser e und i sind dann noch die Werthe $\frac{e - e_0}{i}$ bei Verbund und $\frac{e_0 - e}{i}$ bei Nebenschluss und schliesslich noch die Producte derselben mit e_0 angegeben. Letztere sind von besonderem Interesse, da sie eine directe Vergleichung mit den früher entwickelten Formeln (16) und (17) gestatten.

Es sind ferner die Werthe von b_2 und s bei Verbund und b bei Nebenschluss mitgetheilt. Von diesen kann b_2 und b direct aus dem Widerstand der Nebenwindungen und dem eingeschalteten Regulatorwiderstand berechnet werden, während s aus den Gleichungen (8) folgt.

Tabelle 3.

Verbund. Magnete hinter einander.

$b_2 = 24{,}6.\quad s = 1{,}54$

i	e	$\frac{e - e_0}{i}$	$\frac{(e - e_0)\, e_0}{i}$
0	46,7		
5	51,5	0,93	43,4
10	55,0	0,83	38,8
15	56,7	0,67	31,9
20	60,0	0,66	30,8
25	61,7	0,60	28,0
30	64,0	0,58	27,1
35	65,0	0,50	23,4

Tabelle 4.

Nebenschluss. Magnete hinter einander.

$b = 17{,}6$ Ohm.

i	e	$\frac{e_0 - e}{i}$	$\left(\frac{e_0 - e}{i}\right) e_0$
0	66,0		
5	63,3	0,56	36,9
10	60,0	0,60	39,6
15	56,5	0,63	41,6
20	52,5	0,67	44,2
25	49,0	0,68	44,9
30	43,7	0,74	48,8
35	40,0	0,74	48,8

Tabelle 5.

Nebenschluss. Magnete nebeneinander.

$b = 8{,}5$ Ohm.

i	e	$\frac{e_0 - e}{i}$	$\frac{(e_0 - e)\, e_0}{i}$
0	65,3		
5	62,7	0,52	33,9
10	60,2	0,51	33,3
15	57,0	0,55	35,9
20	53,3	0,60	39,2
25	49,5	0,63	41,1
30	45,3	0,67	43,8

Die mitgetheilten Beobachtungen stimmen in der Hauptsache mit den aus der Theorie folgenden Formeln überein.

Bei Verbund nimmt die Klemmspannung mit wachsender Stromintensität zu und zwar etwas langsamer wie letztere.

Bei Nebenschluss nimmt die Klemmspannung mit wachsender Stromstärke ab, etwas stärker als die Stromstärke zunimmt.

Das Verhalten der Nebenschlussmaschine kommt, wie schon früher bemerkt, demjenigen einer constanten Kette sehr nahe. Bei den Versuchsreihen der Tabeilen 4. und 5. kann die Maschine angesehen werden wie eine constante Kette von ungefähr 66 Volt Spannung und einem (fingirten) Widerstand, der langsam mit der Stromstärke wächst bei Tabelle 4. von 0,56 bis 0,74, bei Tabelle 5. von 0,52 bis 0,67 Ohm.

Ein eingehenderer Vergleich mit den Formeln (14) bis (17) kann durch Berechnung der Constanten α und β resp. γ und δ vorgenommen werden. Um für dieselben Werthe zu erhalten, die möglichst wenig von den zufälligen Unregelmässigkeiten der Einzelbeobachtungen abhängen, wurde in der folgenden Weise vorgegangen. Bezeichnet man in der Tabeile 3. die Werthe der letzten Spalte: $\frac{(e-e_0)e_0}{i}$ mit A, so wurden α und β aus zwei Gleichungen:

$$A = \alpha - \beta 10.$$
$$A^1 = \alpha - \beta 35.$$

berechnet. Die Werthe A und A^1, entsprechend den Stromstärken $i = 10$ und 35, habe ich noch, um auch die benachbarten Beobachtungen möglichet auszunutzen, in der Weise berechnet, dass ich:

$$A = \tfrac{1}{4}\{A_5 + 2A_{10} + A_{15}\},$$
$$A^1 = \tfrac{1}{4}\{A_{30} + 2A_{35} + A_{40}\},$$

setzte, wo der Index von A denjenigen Werth bedeutet, der zu der entsprechenden Stromstärke gehört. Dasselbe Verfahren wurde auch bei den übrigen Tabellen befolgt.

Hiernach ergaben sich die folgenden Werthe:

Tabelle 3: $\alpha = 44{,}10$. $\beta = 0{,}590$.

Für die Beobachtungen mit Nebenschluss:

Tabelle 4: $\gamma = 35{,}12,\ \delta = 0{,}430.$

Tabelle 5: $\gamma = 29{,}3,\ \delta = 0{,}480.$

Wie schon früher bemerkt, folgen die Werthe von s und r aus den Angaben über den Widerstand der Magnetwindungen und der Ankerwindungen. Insbesondere ist r nach den Formeln (9) und (10) bei Verbund nahezu $a+b_1$, bei Nebenschluss nahezu a selbst, da b_2 resp. b gross im Vergleich zu a und b_1 sind.

Hiernach lag es nahe aus den Gleichungen (bei Verbund):

$$e_0 = p - q,$$
$$\alpha = qs - pr,$$

die beiden Unbekannten p und q zu berechneu. Die Ausrechnung gab aber keine befriedigende Uebereinstimmung. Insbesondere die Grösse p, welche aus den oben angeführten Gründen in allen Fällen nahezu denselben Werth:

$$p = nf$$

hätte haben sollen, fiel ziemlich verschieden aus. Es liegt dies jedenfalls daran, dass durch eine geringe Veränderung der kleinen Widerstände r oder a grosse Veränderungen von p bedingt werden. Da möglicherweise ein, wenn auch nur kleiner, wahrscheinlich nicht immer constanter Uebergangswiderstand an den Bürsten auftritt, so erklärt sich daraus sehr wohl die Veränderlichkeit des Widerstands a.

Um unabhängig von a die Grössen p und q einigermassen beurtheilen zu können, wurden noch einige weitere Beobachtungsreihen ausgeführt. Bei denselben wurden, während die Maschine in gleichmässiger Thätigkeit war, nach einander verschiedene Werthe des Regulatorwiderstandes eingeschaltet. Es wurde dann jedesmal die entsprechende Klemmspannung beobachtet, zunächst bei offener Fernleitung, also bei der Stromstärke $i = o$, ferner bei Schliessung der Fernleitung durch den Rheostaten, wobei in denselben stets ein solcher Widerstand eingeschaltet wurde, dass die Stromstärke denselben Werth behielt. Die Resultate dieser Beobachtungen sind in den Tabellen (8) bis (11) enthalten.

In denselben ist unter b der Widerstand der Neben-

wickelung angegeben und zwar für Schaltung der Magnete hintereinander nach der Gleichung: $b = \rho + \nu$, für Schaltung paarweise neben einander, $b = \rho + \frac{\nu}{4}$. Die drei übrigen Spalten enthalten die beobachteten Werthe der Klemmspannung, wenn die Stromstärken gleichzeitig die darüber stehenden Werthe besassen.

Tabelle 6.

Nebenschluss. Magnete nebeneinander.

b	$i = 0$	$i = 15$	$i = 25$
7,2			70,5
7,9		69,5	64,0
8,5	71,5	63,3	56,0
9,2	65,7	57,3	49,7
10,6	56,0	46,7	
11,9	48,0		

Tabelle 7.

Verbund. Magnete hintereinander.

b	$i = 0$	$i = 10$	$i = 30$
18,6	70,0		
19,2	68,0		
19,9	66,5		
20,5	65,0	68,5	
21,2	62,5	65,5	
22,6	58,5	64,0	70,5
23,9	54,5	60,5	68,0
25,3	51,0	58,0	66,0
26,6		56,0	64,5
27,9		53,5	63,5
29,1			62,0

Tabelle 8.

Nebenschluss. Magnete hintereinander.

b	$i = 0$	$i = 10$	$i = 25$
16,0			63,0
16,6		70,0	60,0
17,3		67,0	55,5
17,9	70,5	64,0	52,5
18,6	67,5	61,5	50,0

b	$i = 0$	$i = 10$	$i = 25$
19,2	66,0	58,5	47,0
19,9	63,0	56,5	44,0
20,5	61,0	53,5	
21,2	58,5	51,5	
22,6	54,0	48,0	
23,9	50,5		

Mit Hilfe der letzten drei Reihen lassen sich die Constanten der Maschine ziemlich genau berechnen. Insbesondere können hierzu die Beobachtungen der Klemmspannung für $i = 0$ verwandt werden.

Nach den Gleichungen (8) und (13) ist für Verbund (Magnete hintereinander):

$$e_0 = p - q = \frac{nf\,b_2}{a + b_2} - \frac{b_2}{\mu m_2}.$$

Der Widerstand a beträgt etwa 0,2 Ohm. Er ist so klein im Vergleich zu den b_2, dass man angenähert den Factor: $\frac{b_2}{a + b_2}$ der Einheit gleichsetzen kann.

Hiernach sind die Constanten der Maschine bei normaler Tourenzahl: nf und $\frac{1}{\mu}$ in einfacher Weise aus den Beobachtungen zu berechnen. Die Windungszahlen m und m_2 sind im ersten Abschnitt zu 240 und 4000 angegeben. Beachtet man noch die über die Schaltung der Magnete neben einander gemachte Bemerkung, nach welcher in diesem Fall nur $\frac{m_2}{2}$ zu benutzen ist, so erhält man die folgenden Gleichungen für die einzelnen Tabellen:

$$\text{Tab. 6:} \quad e_0 = nf - \frac{b}{\mu 2000},$$

$$\text{Tab. 7:} \quad e_0 = nf - \frac{b}{\mu 4000}.$$

$$\text{Tab. 8:} \quad e_0 = nf - \frac{b}{\mu 4000}.$$

Combinirt man je zwei Werthe von e_0, welche zwei verschiedenen Werthen von b entsprechen — es wurde jedesmal der erste und letzte Werth der Reihe benutzt —, so erhält

man zwei Gleichungen, aus denen man die beiden Unbekannten nf und $\frac{1}{\mu}$ berechnen kann.

Tab. 6: $nf = 130{,}2$, $\frac{1}{\mu} = 13820$.

Tab. 7: $nf = 122{,}8$, $\frac{1}{\mu} = 11360$.

Tab. 8: $nf = 130{,}2$, $\frac{1}{\mu} = 13333$.

Die Uebereinstimmung ist bis auf den einen Werth von $\frac{1}{\mu}$ als befriedigend zu bezeichnen.

Eine weitere Durchsicht der Tabellen zeigt auch noch in einfacher Weise, welche Veränderungen des Nebenschlusswiderstandes in jedem Fall erforderlich sind, um die Klemmspannung für beliebige Stromstärke constant zu erhalten. Benutzt man die gefundenen Werthe, um mit ihrer Hilfe die früheren Reihen nochmals mit der Theorie zu vergleichen, so findet man allerdings etwas veränderliche Werthe für r, woraus auf Schwankungen des Ankerwiderstandes zu schliessen ist.

Hiervon abgesehen ist die oben auseinandergesetzte Theorie wohl geeignet, das Verhalten der Dynamomaschinen unter den verschiedensten Umständen zu erklären.

Fig. 1.

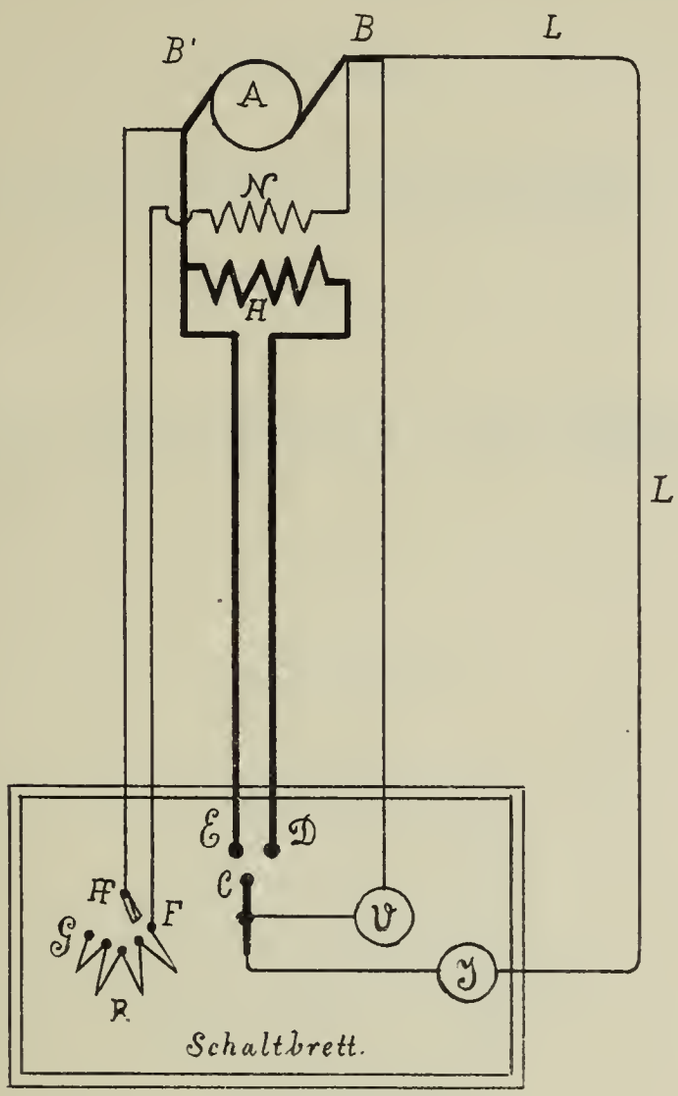


Fig. 2.

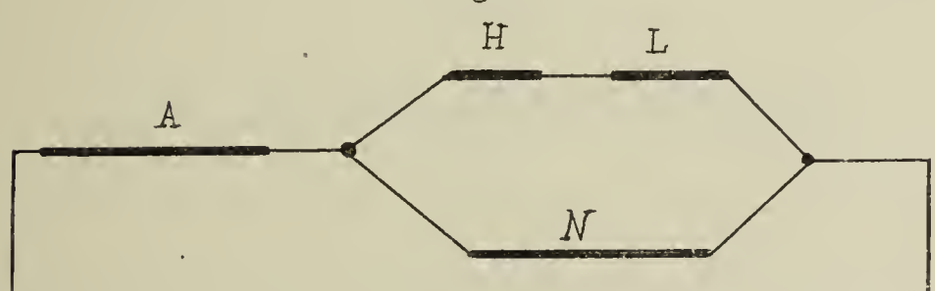
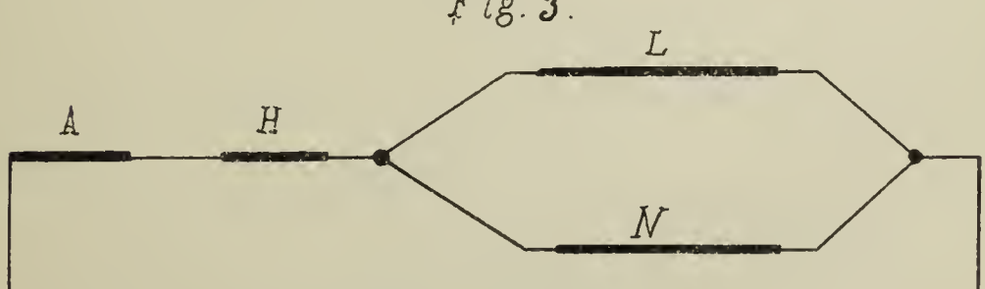


Fig. 3.



Mittheilungen

aus dem

naturwissenschaftlichen Verein

für

Neu-Vorpommern und Rügen

in

Greifswald.

Herausgegeben

vom

Vorstand.

Vier und Zwanzigster Jahrgang.

1892.

Mit 1 Tafel.

BERLIN 1892
R. Gaertner's Verlagsbuchhandlung
Hermann Heyfelder,
Schönebergerstrasse 26.

Inhalt:

Geschäftliche Mittheilungen:
Verzeichniss der Mitglieder im Jahre 1892 V
Rechnungsabschluss für das Jahr 1891 VIII
Sitzungsberichte IX
Wissenschaftliche Mittheilungen und Abhandlungen:
Dr. Theodor Marsson† 1
J. J. Sederholm, Sind die Rapakiwimassive als Lakkolithe oder Massenergüsse zu deuten? 15
H. Biltz, Ueber die Reduction des Triphenylacetonitrils . . 25
L. Landois, Brütapparat mit selbstthätiger Regulirung eines constanten Temperaturgrades ohne Anwendung von Gas und Electricität 30
Wilhelm Krull, Studie der Salpeterwüste und ihrer Industrie 38

I.

Verzeichniss der Mitglieder des Naturwissenschaftlichen Vereins im Jahre 1892.

Andershof: Herr Dr. Kämmerer, Gutsbesitzer.

Greifswald:
- Abel, Buchdruckereibesitzer.
- Dr. Arndt, Professor.
- Graf Behr-Behrenhoff, Landrath.
- Dr. Baier, Professor und Geh. Reg.-Rath.
- Biel, H., Kaufmann
- Bode, Oberlehrer und Professor.
- Dr. Cohen, Professor.
- Dr. Credner, Professor.
- Dr. Deecke, Privatdocent.
- Dr. Edler, Assistent.
- Dr. Eichstedt, Professor.
- Dr. Fischer, Oberlehrer und Professor.
- Dr. Goeze, kgl. Garteninspector.
- Graul, Rector und Stadtschulinspector.
- Dr. Grawitz, Professor.
- Dr. Gerstäcker, Professor.
- Dr. Holtz, Professor.
- Holtz, L., Assistent am Univers.-Museum.
- Kettner, Rathsherr.
- Krause, Oberlehrer.
- Krause, Apotheker und Drogist.
- Dr. Kruse, Assistent am pathol. Institut.

Greifswald: Herr Kunstmann, Apotheker.
- Dr. Landois, Professor u. Geh. Med.-Rath.
- Lässig, Lehrer.
- Dr. Limpricht, Professor u. Geh. Reg.-Rath.
- Dr. Löffler, Professor.
- Dr. Loose, Rentier.
- Dr. Medem, Professor u. Landgerichts-Rath.
- Dr. Minnigerode, Professor.
- Dr. Möller, Privatdozent.
- Dr. Müller, Privatdozent.
- Dr. Mosler, Professor u Geh. Med.-Rath.
- Dr. Nietner, Stabsarzt.
- Dr. Oberbeck, Professor.
- Ollmann, Rechtsanwalt u. Notar.
- Dr. Pernice, Professor u. Geh. Med.-Rath.
- Plötz, Schlossermeister.
- Dr. Freiherr von Preuschen, Professor.
- Riewald, Lehrer.
- Schmidt, Syndicus
- Dr. Schmitz, Professor.
- Schünemann, Gymnasiallehrer.
- Dr. Schultz, Professor.
- Dr. Schultze, P ofessor.
- Dr. Schwanert, Professor.
- Dr. Solger, Professor.
- Stechert, Redacteur.
- Dr. Sommer, Professor u. Geh. Med.-Rath.
- Dr. Strübing, pract. Arzt u. Professor.
- Dr. Thomé, Professor.
- Vogt, Rentner.
- Wagner, akadem. Forstmeister.
- Dr. Weitzel, Oberlehrer u. Professor.

Gützkow-Wieck: Herr Dr. von Lepel, Gutsbesitzer.

Ranzin b. Züssow: - von Homeyer, Rittergutsbesitzer und Oekonomie-Rath.

Durch den Tod hat der Verein 3 Mitglieder verloren:
Geh Rath Professor Dr. Baier.
Professor Dr. Eichstedt.
Dr. Kruse.

Vorstand für 1892:

Professor Dr. Schulz, Vorsitzender.
Dr. Edler, Schriftführer.
Königl. Garteninspector Dr. Goeze, Kassenführer.
Privatdozent Dr. Deecke, Bibliothekar.
Professor Bode, Redacteur der Vereinsschrift.

II.

Rechnungsabschluss für das Jahr 1891.

Einnahmen.

1. Beiträge	320,00	M.
2. Zuschuss Sr. Excellenz des Herrn Kultusministers	300,00	-
3. Erlös aus dem Verkauf der Vereinsschrift	48,50	-
4. Kassenbestand von 1890	195,55	-
	864,05	M.

Ausgaben.

1. Herstellung der Vereinsschrift Jahrgang 23 (1891)	492,85	M.
2. An den Buchbinder	105,70	-
3. Dem Vereinsdiener	30,00	-
4. Anzeigen	20,90	-
5. Porto	38,48	-
6. Verschiedenes	7,85	-
	695,78	M.

Einnahmen	864,05	M.
Ausgaben	695,78	-
Kassenbestand	168,27	M.

III.

Sitzungs-Berichte.

Sitzung am 6. Januar 1892.

Prof Dr. R. Credner: Ueber die physischen Verhältnisse des Yellowstone National-Parks in Nordamerika. — Dr. A. Kruse: Ueber den sogenannten Weichselzopf.

Sitzung am 3. Februar.

Der Vorsitzende, Herr Prof. Dr. H. Schulz, gedachte zunächst des Todes zweier langjährigen Mitglieder, der Herren Prof. Dr. Scholz und Oberst von Schubert; die Versammlung ehrte das Andenken an die Verstorbenen durch Erheben von den Sitzen. Im wissenschaftlichen Theil demonstrirte Herr Prof. H. Schulz mit Hülfe des Projectionsapparates die Erscheinungen, welche die Bildung von Niederschlägen begleiten, erzeugt durch Zutröpfeln einer Lösung zu einem grösseren Quantum einer andern. Wesentlich in Betracht kommen hierbei die eigenthümlichen Wirbel- und Ringbildungen, die vor Jahren bereits von Oberbeck eingehender studirt sind. Dieselben lassen sich am besten demonstriren, wenn man stark verdünnte Höllensteinlösung in verdünnte Salzsäure eintröpfeln lässt. Auch mit Hülfe der Einwirkung von Chlorbaryum auf Schwefelsäure, Ferrocyankali auf Kupfersulfat oder Eisenchlorid lassen sich die eigenartigen Wirbelbewegungen deutlich demonstriren. Weiterhin gelang es auch, bei einzelnen Niederschlägen den membranösen Character derselben darzuthun, besonders deutlich bei dem Zusammentretenlassen von Ferrocyankali und Kupfersulfat. Im Anschluss hieran demonstrirte Herr Prof. Schulz dann noch die äusserst energischen und mit

grosser Geschwindigkeit und Ausdehnung versehenen Wirbelbewegungen, welche sich zeigen, wenn man aus einer engen Oeffnung Wasser, in dem feinste Theilchen suspendirt sind (schwefels. Baryt z. B.), an einer Glaswand herab in ein grösseres Flüssigkeitsquantum fliessen lässt. Die anfangs geringen Wirbel werden nach einiger Zeit deutlich umfangreicher, es treten in der Flüssigkeitsbahn neue Wirbel auf mit ersichtlich — alles innerhalb der begrenzten Wasserstrasse — lebhafter, von verschiedenen Centren ausgehender Wirbelbewegung. Hierauf sprach Herr Dr. Edler über die Bestimmung der Leuchtkraft des Leuchtgases. Mit dem hiesigen Gas sind auf Ersuchen des Ministeriums im physikalischen Institut Versuche angestellt worden, welche ergaben, dass die Leuchtkraft desselben nur wenig hinter derjenigen des Berliner Gases zurücksteht. Ob das Verhältniss immer dasselbe bleibt, werden spätere Beobachtungen lehren. Viel Schwierigkeiten hat bisher die Feststellung einer zuverlässigen und brauchbaren Normaleinheit für die Lichtintensität verursacht. Die deutschen und noch mehr die englischen Normalkerzen sind nicht zuverlässig genug, ebenso die Carcellampe sowie auch die Swanlampe; die Violle'sche Lichteinheit ist aber in der Praxis nicht recht verwendbar. Dagegen hat sich die Amylacetatlampe von von Hefner-Alteneck überall sehr gut bewährt, eine solche wird auch im physik. Institut zu den Messungen benutzt. Ist der Unterschied zwischen der zu prüfenden Lampe und dem Normallicht ein grosser, so bedient man sich vortheilhaft einer Zwischenlichtquelle, mit der man jene beiden vergleicht. Zur Prüfung des Leuchtgases benutzt man Argandbrenner von bestimmter Construction und regulirt mit Hilfe eines Experimentirgasmessers die Flamme so, dass stündlich 142 Liter Gas verbraucht werden. Unter diesen Voraussetzungen entspricht das Berliner Gas einer Intensität von ca. 16 Normalkerzen. Als Photometer verwendet man in Deutschland für derartige Messungen fast ausschliesslich das Bunsen'sche, dessen Einrichtung ausführlich erklärt wurde; von den sonstigen Photometern konnten, der grossen Zahl wegen, nur die wesentlichsten Prinzipien angedeutet werden. Mit Hülfe eines solchen Fettfleckphotometers und einer passenden optischen

Bank wurde zum Schluss gezeigt, wie sich die Bestimmung der Lichtintensität in der Praxis gestaltet.

Sitzung am 2. März 1892.

Der Vorsitzende, Herr Prof. Dr. Schulz, gedachte zunächst des Todes eines langjährigen Mitglieds, des Herrn Dr. Marsson, dessen Andenken von der Versammlung durch Erheben von den Sitzen geehrt wurde. Herr Prof. Dr. Schmitz würdigte dann in längerer Ausführung die grossen Verdienste des Verstorbenen um die Wissenschaft, speciell um die floristische Erforschung Neuvorpommerns und Rügens. Durch Herausgabe einer Flora dieser Gegenden hat sich Marsson bei allen Fachgelehrten einen bedeutenden Ruf erworben. Seine Sammlungen cryptogamischer Gewächse sind ebenfalls sehr umfassend; bei der Herausgabe einer Beschreibung der Diatomeen jenes Gebietes wurde Marsson vom Tode überrascht. Im wissenschaftlichen Theil hielt Herr Prof. Dr. Oberbeck den angekündigten Vortrag über Gleichstrom, Wechselstrom und Kraftübertragung:

Seit einiger Zeit ist in der Elektrotechnik eine Art Wettstreit über die Vorzüge zweier verschiedener Stromquellen entstanden.

Gleichstrom oder Wechselstrom, das sind die Schlagwörter, um welche sich die Parteien sammeln. Gleichstrom in Verbindung mit Akkumulator, Wechselstrom in Verbindung mit Transformator und Drehstrom. Es soll hier die Bedeutung der beiden Stromarten, ihre Vortheile und Nachtheile, insbesondere auch in Bezug auf die Kraftübertragung auseinander gesetzt werden.

Bis vor etwa 25 Jahren kannte man als einzige Quelle starker und andauernder elektrischer Ströme nur die galvanische Kette. 50 bis 100 Bunsensche oder Grovesche Elemente liefern bereits einen Strom, mit welchem man die hauptsächlichsten Wirkungen des elektrischen Stromes: Wärme- und Lichterscheinungen, chemische Wirkungen, elektromagnetische Wirkungen recht kräftig zeigen kann.

Immerhin sind diese Ströme im Vergleich zu den jetzt gebräuchlichen nicht sehr stark. 100 Bunsen-Elemente repräsentiren 180 Volt. Hat jedes derselben auch nur $\frac{1}{5}$ Ohm

Widerstand, so erhält man einen inneren Widerstand von 20 Ohm und daher höchstens einen Strom von 9 Amper. Die Arbeitsleistung dieses Stroms würde 9×180 Volt Amp. oder Watt = 1620 Watt betragen. Eine solche Kette liefert einen Strom, der an Richtung und Stärke unveränderlich ist. Sie liefert also Gleichstrom.

Der Gedanke, derartige Ströme mit Benutzung ihrer magnetisirenden Wirkung zum Treiben von Maschinen zu benutzen, ist frühzeitig entstanden. In den Jahren 1833 bis 1835 wurden die ersten elektromagnetischen Motoren erfunden. Insbesondere ist historisch bemerkenswerth ein Versuch des russischen Physikers Jakobi, ein elektromagnetisches Boot zu construiren. Dasselbe machte im Jahre 1838 mit 12 Personen einige Probefahrten auf der Newa. Man gab diese Versuche auf, weil sich damals die Kosten im Vergleich zu Dampfmaschinen unvergleichlich hoch stellten.

Im Jahre 1865 wurde diese Meinung noch von Dove in seinen Vorlesungen, damals sicher mit Recht, vertreten.

In dieser Zeit hatte man angefangen, die ebenfalls schon längst bekannten magnet-elektrischen Maschinen zu vervollkommnen. Ein grosses Verdienst hat sich schon 1857 W. Siemens durch Erfindung seines Doppel T Ankers um die Vervollkommnung dieser Maschinen erworben. Eine Schwierigkeit bei diesen Maschinen bildete der Umstand, dass eigentlich bei dem Spiel der Maschine Ströme von schnell wechselnder Richtung — Wechselströme — erzeugt wurden, die erst durch geeignete, mehr oder weniger complicirte Umkehrvorrichtungen in Gleichströme verwandelt werden konnten.

Für einige Anwendungen der elektrischen Ströme, insbesondere für elektrisches Licht, kann man diese Wechselströme direkt benutzen. In Folge dessen wurden derartige Wechselstrommaschinen von der belgischen Gesellschaft l'Alliance in grossem Massstab gebaut.

Zu den Wechselströmen gehören unter Anderem die Telephonströme, ferner bilden sich dieselben von selbst bei der Entladung von Leydener Flaschen. Dann ist die Zahl der Stromwechsel sehr gross, vielleicht 10000 bis 100000 in

der Secunde. Man spricht dann wohl von elektrischen Schwingungen.

Eine neue Aera für die Anwendung elektrischer Ströme begann im Jahre 1867. Man kann dasselbe als das Geburtsjahr der Elektrotechnik bezeichnen. Im Anfang dieses Jahres veröffentlichte W. Siemens eine Abhandlung: „Ueber die Umwandlung von Arbeitskraft in elektrischen Strom ohne Anwendung permanenter Magnete."

Kurze Zeit darauf wurde derselbe Gedanke von dem englischen Physiker Wheatstone ausgesprochen.

Hiernach wurden bei den magnetelektrischen Maschinen die Stahlmagnete durch die ungleich kräftigeren Elektromagnete ersetzt. Letztere werden durch den Strom der Maschine selbst von schwachen Anfängen an immer stärker und stärker magnetisirt.

Derartige Maschinen bezeichnet man als Dynamomaschinen. In wenigen Jahren wurden diese Maschinen zu einem hohen Grade von Vollkommenheit gebracht, besonders durch die sinnreiche Construktion des Inductors, dessen Hauptformen jstzt sind: der Pacinotti-Grammesche Ring (1871), der Trommelinductor von Siemens u. Halske (1872) und der Schuckertsche Flachring.

Diese Ringe in Verbindung mit dem sog. Collector liefern für die Fernleitung Ströme, welche ebenso gleichmässig in derselben circuliren, wie derjenige einer constanten Kette. Hiernach bezeichnet man diese Maschinen als Gleichstrommaschinen.

Man kann die Dynamomaschinen durch alle Arten anderer Maschinen treiben, also durch Gasmotoren, Dampfmaschinen oder durch Wasserkraft. Eine der neuesten Einrichtungen besteht darin, dass man den rotirenden Inductor unmittelbar an der Welle der Dampfmaschine befestigt. Dies bezeichnet man wohl als Dampf-Dynamo, deren Leistungsfähigkeit diejenige der früheren constanten Kette ausserordentlich übersteigt und vor Allem eine verhältnissmässig billige Quelle starker elektrischer Ströme repräsentirt. Es ist bekannt, dass sich hieran ganz neue technische Verwendungen angereiht haben, vor Allem die elektrische Beleuchtung im grossen Massstab. Dann aber auch die elektrische

Kraftübertragung, d. h. der Betrieb einer zweiten Maschine durch den von der ersten gelieferten Strom.

Ein weiterer Vorzug der Dynamomaschinen besteht darin, dass man dieselben ohne weiteres als Motoren, als Arbeitsmaschinen verwenden kann.

Hiernach sind dann in vielen Städten bereits Centralen entstanden, welche ausser elektrischem Licht solche Ströme liefern, dass Maschinen der verschiedensten Gestalt und Grösse in Bewegung gesetzt werden können.

Die elektrischen Centralen mit Benutzung des Gleichstroms pflegen in den letzten Jahren mit grossartigen Akkumulatorenanlagen verbunden zu sein. Durch dieselben wird Folgendes erreicht. Wenn während des Licht- und Kraftbetriebs ein geringes Bedürfniss an Strom im Leitungsnetz vorhanden ist, so nehmen die Akkumulatoren den Ueberschuss auf und werden geladen. Wenn umgekehrt viel Strom gebraucht wird, so treten sie der Maschine ergänzend zur Seite. Endlich kann zeitweise der ganze Betrieb durch die Akkumulatoren geleistet werden, so dass etwa in den Nachtstunden das Maschinenpersonal z. Th. entlassen werden kann.

Diese Verbindung der Maschinenanlage mit Akkumulatoren ist selbstverständlich nur bei Gleichstrom möglich, da Wechselströme keine erheblichen elektrolytischen Wirkungen hervorbringen können. Auch sonst standen bisher die Wechselströme in ihrer Anwendbarkeit gegen die Gleichströme zurück. Zwar kann man auch zwei gleiche Wechselstrommaschinen verbinden, von denen die eine von Aussen getrieben wird, die andere dagegen Arbeit abgiebt. Hierzu ist aber die genaueste Uebereinstimmung der Umlaufsgeschwindigkeit beider Maschinen nöthig. Durch besondere Vorkehrungen muss also die getriebene Maschine synchron gemacht werden. Letztere muss aber auch fortdauernd gleiche Tourenzahl behalten, wenn sie nicht stillstehen soll. Dies ist offenbar bei vielen Anwendungen nicht zu erreichen.

So schien bis vor Kurzem der Wechselstrombetrieb wenig leistungsfähig neben dem Gleichstrombetrieb. Die meisten Centralen sind mit Benutzung des Letzteren angelegt. Da plötzlich tauchten in den letzten Jahren neue Bundesgenossen des Wechselstrombetriebs auf. Mit Hilfe der

„Transformatoren“ und des „Drehstroms“ scheint der Wechselstrom wenigstens bei der Kraftübertragung auf grössere Entfernung sich dem Gleichstrom überlegen zu erweisen. In dieser Beziehung ist die Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt von epochemachender Bedeutung.

Nach der Rede des Herrn Staatssekretärs Dr. v. Stephan könnte man überhaupt erst seit der Frankfurter Ausstellung von „Kraftübertragung“ sprechen. (Reichstagssitzung vom 26. Februar 1892.)

Der Grundgedanke der Kraftübertragung ist ja, Naturkräfte von der Stelle aus, wo sie sich befinden, an anderen mehr oder weniger entfernten Orten nutzbar zu machen. Dies geschieht durch Erzeugung eines Stromes am ersten Ort, Ueberleitung desselben an den andern und Arbeitsleistung dort mit Hilfe dieses Stromes. Eine einfache Rechnung lehrt dabei, dass die übertragene Arbeit proportional ist dem Quadrat der elektromot. Kraft der treibenden Maschine und umgekehrt proportional dem Widerstand der Leitung.

Bei grösseren Entfernungen kommt dabei hauptsächlich der Linienwiderstand in Betracht. Hiernach kann man dieselbe Arbeit auch auf grössere Entfernungen übertragen, wenn man entweder den Querschnitt der Länge proportional wachsen lässt, oder das Quadrat der Spannung entsprechend vergrössert. Das erste Mittel würde zu enormen Kosten in Folge der Menge des Materials für die Leitung führen. Die Vergrösserung der E. K. hat bei Gleichstrom eine ziemlich niedrige Grenze in Folge der Construction der Stromsammler oder Bürsten. Anders bei den Wechselströmen. Allerdings kann man die hochgespannten Ströme nicht direkt bei Maschinenbetrieb verwenden. Hier treten die Transformatoren ein, deren Princip in dem gewöhnlichen Induktionsapparat realisirt ist.

In dem Anfangspunkt der Leitung wird niedriggespannter Strom in hochgespannten transformirt, am Ende derselben findet die umgekehrte Transformation statt. Auf der Linie sind also Wechselströme von sehr hoher Spannung, in Folge dessen kann der Widerstand der Leitung gross sein. Als Beispiel nehmen wir die Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt.

Dort genügte bei 20000 V. Spannung ein Draht ven 4 mm Dicke. Bei 2000 V. hätte derselbe 40, bei 200 V. dagegen 400 mm Dicke besitzen müssen. Der Stromverlust durch mangelhafte Isolation der Leitung ist jetzt in glücklichster Weise durch die Oelisolatoren beseitigt. —

Schlieslich ist auch der oben beschriebene Mangel der Wechselstrommotoren durch die Erfindung des Drehstroms und der Drehstrommotoren überwunden worden.

Derselbe beruht auf der Verwendung mehrerer Wechselströme von verschiedener Phase. Schon im Jahre 1882 hat der Vortragende einen Apparat beschrieben und benutzt, durch welchen zwei Wechselströme mit beliebigem Phasenunterschied erzeugt wurden. Allerdings verfolgte derselbe damals einen anderen Zweck. Einige Jahre später wurden Apparate, welche auf demselben Princip beruhen, von verschiedenen Elektrikern und von v. Dolivo-Dobrowolsky, Allg. El.-G., construirt und dazu verwandt, durch einen zweiten, ähnlichen Apparat ein sog. Drehfeld hervorzubringen. Man kann sich dasselbe am einfachsten vorstellen, wenn man sich auf einem Kreise zwei entgegengesetzte, diametral gegenüberliegende Magnetpole mit gleichmässiger Geschwindigkeit weiter bewegt denkt. Eine Magnetnadel wird durch dieselben in dauernde Rotation versetzt. Aber auch Eisenmassen, ja selbst unmagnetische leitende Körper werden durch die rotirenden Pole ebenfalls in gleichem Sinne in Rotation versetzt. Die Technik ist hiermit zu einer Erscheinung zurückgekehrt und verwerthet dieselbe, welche den ersten Anlass zur Entdeckung der Inductionsströme gab, zu der von Arago in den Jahren 1825 und 1826 aufgefundenen Erscheinung des Rotationsmagnetismus.

Ein Drehstrommotor der Allg. E. G. war bekanntlich in Frankfurt a. M. aufgestellt. Derselbe wurde gelegentlich in Gegenwart des Vortragenden von Lauffen aus in einer Entfernung von 175 Km. in Bewegung gesetzt und trieb eine Pumpe, welche Wasser auf eine Höhe von etwa 10 m hob, von wo dasselbe als Wasserfall herabstürzte. Nicht ohne Spannung blickten die Zuschauer und auch die betheiligten Techniker auf die ersten Wassermassen, die sich von oben

nach Verlauf von ein paar Minuten nach Schluss des Stromes hinabstürzten.

Schon seit ein paar Jahren rivalisiren Gleichstrom und Wechselstrom auch bei den städtischen Centralen. Die Vertheilung von Licht und Kraft findet gewöhnlich in der Weise statt, dass ein Netz von starken Leitungen die einzelnen Häuserbloks einschliesst und von diesen Zweige mit geringer Spannung in die Häuser gehen. Bei Wechselstrom kann die Abgabe an die einzelnen Verbrauchsstellen durch Transformatoren erfolgen, also ohne Verzweigung. Allerdings tritt hier der Nachtheil ein, dass die Berührung der Hauptleitung mit hoher Spannung unbedingt tödtlich ist. Hiernach ist bis jetzt bei den meisten städtischen Centralen der Gleichstrom bevorzugt. Bei der Kraftübertragung auf weite Strecken scheint dagegen der Wechselstrom der vortheilhaftere.

Sitzung am 6. April 1892.

Herr Prof. Dr. Credner sprach über: „Die Niagara-Fälle und die Verwerthung ihrer Wasserkraft.“ Anknüpfend an einen Besuch dieser grossartigen Wasserfälle im Herbst vorigen Jahres schilderte derselbe zunächst die Lage und den Character der Cataracte, der oberhalb und unterhalb der 50 bis 55 m hohen Fälle gelegenen „Rapids“, sowie der 60 bis 80 m tiefen und $1\frac{1}{2}$ Meilen langen, engen Niagara-Gorge bis zu ihrem Austritt in die Ebene des Lake Ontario bei Queenstown. Das Plateau, in welches diese Schlucht eingewaschen ist und auf welchem der Niagarafluss oberhalb der Fälle seinen Lauf nimmt, setzt sich geologisch aus fast horizontal liegenden, ganz flach nach Süden gegen den Lake Erie einfallenden Schichten des Silur zusammen, zuunterst dem Medina-Sandstein, darüber den Niagara-Mergeln und Schiefern, zuoberst endlich dem Niagara - Kalkstein. Indem an den Fällen die aufprallenden Wassermassen die ziemlich lockeren Mergel und Schiefer zerstören und wegführen, werden die darüber liegenden festen Kalksteinbänke unterminirt, sie brechen ab und die Fälle werden allmählich rükwärts gegen den Erie-See verlegt. Die ganze Schlucht von Queenstown bis Niagara-Falls ist auf diese Weise durch allmähliches Zurückrücken der vormals über den Rand des Plateaus bei

Queenstown stürzenden Fälle gebildet und zwar in einem Zeitraum, welchen Ch. Lyell auf Grund des Betrages des jetzigen Zurückweichens (0,33 m durchschnittlich im Jahre) und der Länge der Schlucht (12000 m) auf ungefähr 36000 Jahre berechnet hat, ein Resultat, das allerdings nur einen ungefähren Annäherungswerth beanspruchen kann.

Eine intensivere Ausbeutung der in den Niagarafällen gebotenen gewaltigen Wasserkraft hat erst in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts begonnen, als eine dichtere Bevölkerung die Gegend zu besiedeln und der Verkehr mit dem NW der Union sich zu entwickeln begann. Die Ausbeutung in grossem Massstabe erfolgte zunächst seit 1875 durch den sogenannten Hydraulischen Canal, durch welchen eine grosse Zahl bedeutender Mühlen und anderer industrieller Etablissements auf der Höhe des Cliffrandes unterhalb der American Falls in Betrieb gesetzt wurde. Nachdem dann im Jahre 1885 die amerikanische Seite und im Jahre 1888 auch die canadische Seite zu Staats-Reservationen erklärt, alle die Naturschönheit der Fälle beeinträchtigenden Gebäude, Mühlen, Triebräder etc. aufgekauft und beseitigt und das Gebiet dieser in Parks umgewandelten Reservationen von jeder privaten Bebauung ausgeschlossen ist, wurde seitens der 1886 gegründeten Niagara-Falls Power Compagny die weitere Ausbeutung der Wasserkraft eine Strecke oberhalb der Fälle in Angriff genommen. Von dem Flussufer unterhalb der Fälle ist unter der Stadt Niagara Falls ein mächtiger Tunnel, $2\frac{1}{2}$ engl. Meilen lang, bis weit oberhalb der Fälle getrieben, wo derselbe immer noch 162 engl. Fuss unter der Oberfläche liegt. Durch senkrechte Schächte steht dieser Tunnel in seinen oberen Partien mit der Oberfläche in Verbindung, von wo diesem durch einen vom Fluss hergeleiteten Canal Wasser zugeführt wird. In der Tiefe der Schächte werden Turbinen aufgestellt, von denen dann die dort erzeugte Kraft mittelst Transmissionen den auf einem bereits erworbenen und eingerichteten Terrain oberhalb Niagara Falls zu erbauenden Mühlen etc. zugeführt wird. Die auf diesem Wege erzeugte Kraft beläuft sich auf 120000 Pferdekräfte, durch welche also 240 Werke mit je 500 Pferdekräften versorgt werden können. Und doch wird dem Flusse durch die An-

zapfung oberhalb der Fälle nur etwa $^4/_{10}$ % seiner Wassermenge entzogen, so dass die Schönheit und Grossartigkeit der Fälle dadurch in kaum bemerkbarer Weise beeinträchtigt wird. Die das ganze Jahr hindurch gebotene Stetigkeit der hier zur Disposition gestellten Wasserkraft im Verein mit der unvergleichlich günstigen Lage der neuzubegründenden Industriestadt sowohl, wie für den Vertrieb der Industrieproducte sichern, wie der Vortragende am Schlusse seiner Ausführung des Näheren darlegte, dem Unternehmen einen grossartigen Erfolg.

Hierauf sprach Herr Professor Dr. Holtz über „die Anwendung der Photographie in der Himmelskunde." Das Verfahren ist verschieden je nach der Lichtstärke der Objecte. Bei lichtschwachen fällt das kleine Objectivbild direct auf die empfindliche Platte, bei Sonne und Mond kann es, wie bei sonstigem Gebrauch der Fernröhre, erst vergrössert werden. Bei der Sonne darf die Expositionszeit kaum $^1/_{1000}$ Secunde, bei Nebelflecken muss sie Stunden betragen. In den meisten Fällen genügt eine parallactische Aufstellung mit Uhrwerk nicht, man muss noch durch besondere Kunstgriffe nachhelfen, dass sich das Bild auf der empfindlichen Platte nicht verschiebt. Der Vortheil der Photographie besteht darin, dass lichtschwache Erscheinungen ihrer Form nach viel richtiger erkannt werden, als es durch blosse Beobachtung möglich ist, und dass solche, welche wegen zu grosser Lichtschwäche überhaupt unsichtbar bleiben, sich photographisch doch markiren, weil sich durch die Verlängerung der Zeit hier die Einwirkung steigern lässt. Zum Beweise wurden directe Handzeichnungen von Nebelflecken und im Vergleich hierzu nach Photographien derselben Objecte angefertigte Abbildungen vorgeführt. Es knüpfte sich hieran noch eine kurze Bemerkung über Blitzphotographien, welche gleichfalls mehr Einzelheiten zeigen, als man mit blossem Auge erkennen kann. Der Grund ist der, dass die grosse Lichtstärke der Hauptlinie das Auge so blendet, dass es die lichtschwächeren Nebenlinien übersieht.

Sitzung am 4. Mai 1892.

In der letzten Sitzung des naturwissenschaftlichen Vereins unter Vorsitz des Herrn Prof. Dr. H. Schulz

wurden zunächst einige geschäftliche Angelegenheiten erledigt; insbesondere wurden mehrere Mitglieder neu aufgenommen. Von Sr. Excellenz dem Herrn Kultusminister war ein Schreiben eingelaufen, in welchem derselbe erklärt, dem Verein zur Herausgabe der Zeitschrift auch für das nächste Jahr 300 Mark zu bewilligen. Im wissenschaftlichen Theil sprach Herr Prof. Dr. Schwanert über Darstellung und Eigenschaften des Aluminiums, legte das Material zu seiner Gewinnung vor, zeigte eine grössere Menge dieses im letzten Jahrzehnt in Industrie und Kunstgewerbe sehr geschätzten Metalls in Barren, Blechen, Drähten, Röhren, sowie Aluminiumbronzen, Legirungen des Aluminiums mit Kupfer und Messing vor. Die Gegenstände waren von der Aluminiumfabrik zu Neuhausen in der Schweiz bezogen, welche Aluminium mit Benutzung der Wasserkraft des Rheinfalls bei Schaffhausen aus Thonerde erzeugt. Nach kurzen Mittheilungen über die Entdeckung des bis 1854 nur dem Chemiker bekannten Metalls und die verschiedenen Versuche zu seiner fabrikmässigen Darstellung, suchte er diese Darstellung auf chemischem Wege, wie sie bis 1886 ausschliesslich ausgeführt worden ist, zu veranschaulichen. Er besprach die Abscheidung des Metalls aus Aluminiumchlorid und Aluminiumnatriumchlorid, welche beide aus Thonerde dargestellt werden und bei der Einwirkung von Natrium reines Aluminium neben Kochsalz geben; er erklärte die dabei stattfindenden Processe, beschrieb die dazu gebrauchten Apparate und wies darauf hin, dass diese Darstellung erst dann vortheilhaft für Verwendung des Aluminiums in der Industrie werden konnte, als das zur Aluminiumgewinnung nothwendige Natrium recht billig herzustellen war. Das ist seit 1888 möglich; nach dem Verfahren von Netto wird jetzt 1 Kilo Natrium aus Natron und Kohle für 1 Mark dargestellt. Aber dennoch kommt das damit dargestellte Aluminium theurer, als dasjenige, welches seit 1886 mittelst elektrischen Stromes aus Aluminiumverbindungen abgeschieden wird. Ein solcher elektrischer Strom von grosser Stärke und hoher Spannung wird mittelst Dynamomaschinen erzeugt. Der Vortragende beschrieb zunächst die elektrolytische Zersetzung von aus Thon dargestellten Aluminiumchlorid in Aluminium

und Chlor, wie sie in der Fabrik in Hemelingen bei Bremen ausgeführt wird, dann die elektrolytische Zersetzung von Thonerde in Aluminium und Sauerstoff, wie sie nach patentirtem Verfahren in einer französischen und einer englischen Fabrik, auch in der genannten Fabrik zu Neuhausen in der Schweiz erfolgt. Diese letztere, der Aluminium-Industrie-Aktien-Gesellschaft gehörend, benutzt zum Betriebe zweier Dynamomaschinen einen Theil der Wasserkraft des Rheinfalls bei Schaffhausen, verfügt über 4000 Pferdekräfte, braucht davon zur Zeit nur 1500, erzeugt täglich 1000 Kilo reines Aluminium, von dem sie 1 Kilo bei 3 Mark Herstellungskosten für 5 Mark verkauft. Die beiden Dynamomaschinen, welche durch die Wasserkraft des Rheinfalls mittelst zweier Turbinen betrieben werden, liefern einen elektrischen Strom von 14000 Ampère Stärke bei 30 Volt Spannung, sie repräsentiren den grössten bis jetzt gekannten Typus aller Gleichstrom-Dynamos der Erde. Der Vortragende beschrieb mit Hinweis auf eine Zeichnung den Betrieb der Neuhausener Fabrik, sprach kurz über die Wasserleitung vom Rheinfall zu den Turbinen, von den durch sie betriebenen Dynamomaschinen, den Elektroden, den aus Kohle gefertigten Schmelz- und Elektrilisirungsöfen, in denen Thonerde durch den Strom geschmolzen und zersetzt wird, und hob die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Aluminiums hervor, welche es nicht nur im reinen Zustande für Industrie und Gewerbe so werthvoll machen, sondern es auch mit andern Metallen zu Aluminiumbronzen zusammengeschmolzen bereits in der Technik ganz unentbehrlich erscheinen lassen. Hierauf demonstrirte Herr Prof. Dr. Solger den Kopf eines Lammes, dessen linke Gesichtshälfte die Missbildung der vollständigen schiefen Gesichtsspalte (mit Gaumenspalte komplizirt) aufweist. Die normaler Weise auftretende Vereinigung der Oberkieferfortsätze mit medial gelegenen Theilen war hier ausgeblieben. Daneben bestehen noch andere Deformitäten dieser Gesichtshälfte: der äussere Gehörgang ist obliterirt, besonders auffallend aber ist eine hochgradige Asymmetrie der linken oberen Gesichtspartie, die gegen die rechte sehr beträchtlich im Wachsthum zurückgeblieben ist. Mit Rücksicht auf diesen Punkt sei auf die von Trendelenburg

(Deutsche Chirurgie, 33. Lieferung, I. Hälfte) reproducirte Abbildung eines von Pelvet beobachteten complizirten Falles von schiefer Gesichtsspalte beim Menschen verwiesen, bei dem das Auge der deformirten Antlitzhälfte (rechts) erheblich tiefer steht, als auf der normalen Seite.

Sitzung am 1. Juni 1892.

Herr Professor Dr. Holtz sprach über die Oberflächenbeschaffenheit der Planeten. Nachdem in Kürze die Grösse und Entfernungen sowie die wichtigsten auf Erde und Sonne bezüglichen Stellungen veranschaulicht waren, wurden die einzelnen Planeten der Reihe nach unter besonderer Berücksichtigung der neuesten an ihnen entdeckten Erscheinungen abgehandelt. Bei Mercur und Venus war es die Gleichheit der Rotations- und Umlaufzeit, welche besonders hervorgehoben und in ihren klimatischen Folgen erwogen wurde. Betreffs des Nachtschimmers der Venus meint der Vortragende, dass es vielleicht eine den Polarlichtern der Erde analoge Erscheinung sei. Beim Mars wurden die bekannten Canäle und ihre Verdoppelungen in besonderer Breite behandelt und Hypothesen über die Art und den Zweck ihrer Herstellung angeführt. Der Vortragende meint, dass sie vielleicht der natürlichen Wasserarmuth der wärmeren Zonen Abhilfe schaffen sollen. Beim Jupiter und Saturn interessirten namentlich die Erscheinungen, welche dafür sprechen dass ihre Oberfläche noch glühend ist, beim Saturn ausserdem sein Ringsystem, das nach verschiedener Richtung der Betrachtung unterzogen wurde. Zur bessern Veranschaulichung führte der Vortragende eine Reihe kleiner Apparate und eine grosse Zahl von Abbildungen grösseren Massstases vor. Hierauf hielt Herr Dr. Biltz den angekündigten Vortrag über „die stereochemische Theorie". Einleitend erläuterte er den Entwicklungsgang, den die organische Chemie im Laufe dieses Jahrhunderts genommen hat, dabei wies er speciell darauf hin, dass es bis vor kurzem die wichtigste Aufgabe des Chemikers gewesen sei, die Structur einer Verbindung zu erkennen, d. h. festzustellen, welche Atome innerhalb des Moleküls einer Verbindung mit einander verkettet sind. Als ein hervorragender Fortschritt sind im Gegensatz hierzu die

Bestrebungen der Chemiker zu bezeichnen, welche ein weiteres Eindringen in den Bau der Moleküle bezwecken und die räumliche Anordnung der Atome in denselben festzustellen versuchen. Trotz der Schwierigkeit, welche diese Aufgabe bietet, sind doch recht beachtenswerthe Resultate bisher erzielt worden. An dem Beispiel der Milchsäure erläuterte der Vortragende unter Benutzung von Modellen eingehend, in welcher Weise sich unter Zuhilfenahme derartiger Vorstellungen die verschiedenen Modificationen der Säure ungezwungen erklären lassen; zwei verschiedene Formen derselben sind durch eine räumlich verschiedene Anordnung erklärbar, eine, die das polarisirte Licht rechts und eine zweite, die es nach links dreht; ihre Mischung ist inaktiv. Sämmtliche drei Formen sind in der That beobachtet und auf ihre Eigenschaften hin genau untersucht worden. Verschiedene andere Beispiele ähnlicher Isomerieverhältnisse wurden kurz erwähnt. Auch bei Verbindungen mit zwei doppelt gebundenen Kohlenstoffatomen, wie dem Säurepaar der Maleïn- und Fumarsäure und bei solchen Substanzen, die mehrere ringförmig verbundene Kohlenstoffatome enthalten, wie den Hexahydroterephtalsäuren, haben sich entsprechende Isomerieverhältnisse gezeigt, die sich ebenfalls unter Zuhilfenahme der räumlichen Anschauung leicht und einfach erklären. Auf neuere Untersuchungen, die dieselbe Anschauungsweise auch auf stickstoffhaltige Substanzen zu übertragen versuchen, konnte der vorgerückten Zeit wegen nur kurz eingegangen werden. Zum Schluss demonstrirte. Herr Professor Fischer mehrere zoologische Präparate für den naturwissenschaftlichen Unterricht; von diesen entstammte eine grössere Anzahl der Mittelmeerstation des Aquariums und empfahl sich ebensosehr durch ihre Schönheit wie durch ihre Billigkeit. Etwas theurer, aber gleichfalls vortrefflich sind die Präparate der Linnaea, besonders muss dasjenige eines Fisches als ein sehr nützliches Hilfsmittel für den Unterricht bezeichnet werden. Dasselbe gilt von einigen Präparaten der Biene, Wespe und Hummel in ihren verschiedenen Entwicklungsstadien, welche von Otto Schulz in Bukow bezogen waren; die Verkaufsstelle befindet sich in Berlin, Mohrenstrasse 37.

Sitzung am 6. Juli 1892.

Herr Prof. Dr. Cohen hielt einen Vortrag über die Zukunft des Goldes und des Silbers. Darauf sprach Herr Dr. Brendel über Beobachtungsstationen in polaren Gegenden. Der Vortragende wies darauf hin, dass sich im Magnetismus der Erde ausser den regelmässigen Schwankungen der Magnetnadel, die in täglichen, jährlichen und anderen Perioden vor sich gehen, auch unregelmässige plötzlich auftretende zeigen, sog. Störungen, die man auch als magnetische Unwetter bezeichnet. Die ersteren stehen höchst wahrscheinlich unter dem Einfluss der Sonne und vielleicht auch anderer Himmelskörper. Die letzteren sind besonders stark in den polaren Gegenden, wo sie von sehr intensiven Nordlichterscheinungen begleitet sind. Ueber ihre Ursache sind wir noch ganz im Dunkeln; um unsere Kenntnisse auf diesem Gebiete zu fördern, ist vor Allem ein fleissiges Studium dieser Phänomene in den Polargegenden erforderlich.

Sitzung am 2. November 1892.

Nachdem einige geschäftliche Angelegenheiten erledigt waren, sprach zunächst Herr Prof. Dr. Oberbeck über die Ausbreitung von Flüssigkeiten an der Wasseroberfläche. Eine kleine Menge von Oel breitet sich in sehr dünner Schicht über eine reine Wasseroberfläche aus. Wird dann aber der Versuch wiederholt, so findet keine neue Ausbreitung statt. Vielmehr bleibt jetzt die Oelmenge zusammenhängend in Linsenform an der Wasseroberfläche. Es handelt sich hier um eine in vieler Beziehung sehr interessante Erscheinung der Molekularphysik. Die Grundlagen derselben wurden auseinandergesetzt und einige Folgerungen entwickelt. Dabei konnten die merkwürdigen Erscheinungen gekrümmter Wasseroberflächen an der Grenze fester Wände mit Hilfe des Projektionsapparates in vergrössertem Massstab gezeigt werden. Ebenso wurden die oben erwähnten Ausbreitungsphänom en mit demselben Apparat vorgeführt. Durch Bestreuen des Wassers mit Schwefelblumen kann die Ausbreitung des Oels leicht sichtbar gemacht werden, indem erstere durch das Oel, wie durch einen unsichtbaren Wind, von der Wasseroberfläche fortge-

fegt werden. Das Interesse dieser Erscheinungen liegt darin, dass es mit ihrer Hilfe möglich ist, die sehr geringe Entfernung zu schätzen, bis zu welcher die Molekularkräfte wirken. Der Vortragende beschrieb die bisher angewandten Methoden, deren Resultate zu verschiedenen Werthen geführt haben, welche zwischen 1 und 50 Milliontel Millimeter liegen. Dann ging derselbe zu den in diesem Herbst von ihm angestellten Versuchen über die Ausbreitung grösserer Oelmengen auf sehr grossen Wasseroberflächen über. Zu dem Zweck wurden Segelfahrten auf dem Greifswalder Bodden unternommen und in grösserer Entfernung von der Küste abgemessene Mengen Oel auf die See gegossen. Dieselben breiteten sich hinter dem Boot mit prachtvollen Farbenerscheinungen zu sehr dünnen Schichten aus. Letztere erhielten sich längere Zeit und waren leicht daran zu erkennen, dass durch die dünne Oelschicht die kleinen Kräuselwellen verhindert wurden, so dass die geölte Wasserfläche heller als die reine erschien. Mit Hülfe des Herrn Lootsen Rühmann wurde die Grösse der einzelnen Flächenstücke geschätzt. Es ergab sich, dass sich das Oel soweit ausbreitet, dass die Dicke der Schicht nur noch 50 Milliontel Millimeter betrug. Mit einem Liter Oel kann man hiernach noch eine Fläche von ungefähr 20000 Quadratmeter bedecken. — Hierauf sprach Herr Prof. Dr. H. Schulz über die verschiedenen Präparate des indischen Hanfes, die im Orient als Genuss- und Betäubungsmittel gebräuchlich, unter dem Sammelnamen „Haschisch“ bekannt sind. Der Vortragende wies auf die ganz eigenartige Beeinflussung hin, welche das menschliche Gehirn durch die Aufnahme von Haschisch erleidet und betonte den ausgesprochenen Unterschied, der zwischen Opium- und Haschischrausch besteht. Abgesehen davon, dass die Phantasieen des Haschischrausches in der Regel angenehmer Art sind, bleibt auch dem Haschischesser, falls er nicht eine allzu grosse Menge des Giftes genommen hat, immer die Fähigkeit, sich jeden Augenblick ermuntern zu können. Alkohol ist in allen seinen Formen das ausgesprochene Gegengift gegen die Haschischwirkung. Von Interesse ist es auch, dass der indische Hanf von unserer Hanfpflanze in keiner Weise verschieden und unterscheidbar,

lediglich dem Klima seine berauschenden Eigenschaften verdankt.

Sitzung am 7. December 1892.

Herr Dr. Biltz sprach „Ueber neuere Explosivstoffe". Nach einer kurzen geschichtlichen Einleitung, in der speciell des bekannten, aus Salpeter, Kohle und Schwefel bestehenden Schiesspulvers und seiner Wirkungsweise gedacht wurde, ging der Vortragende auf die Besprechung der beiden wichtigsten neueren Sprengstoffe, der Schiessbaumwolle und des Nitroglycerin, näher ein; er beschrieb ihre Darstellung und zeigte durch einige Versuche ihre Wirkungsweise. Besonders betonte er die Eigenthümlichkeit dieser beiden Stoffe, sich zu einer brisanten Sprengung erst durch die sogenannte Initialzündung bringen zu lassen. Mischungen des Nitroglycerins mit Kieselguhr, mit Collodiumwolle etc. geben den Dynamit, die Sprenggelatine etc. Präparate, welche dem Vortragenden von der Dynamit-Aktien-Gesellschaft (vormals Alfred Nobel & Comp.) in Hamburg in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellt waren, gaben ein anschauliches Bild dieser Körper und ihrer enormen Kraftwirkung; Modelle der zur Messung der Brisanz etc. benutzten Apparate nebst Sprengproben vervollständigten das Bild. Ausser diesen wesentlich für den Frieden und seine Werke bestimmten Substanzen wurden die den eben genannten Körpern nahestehenden neuen Militärschiesspulversorten besprochen und ihre Zusammengehörigkeit zu der Schiessbaumwolle etc. klargelegt. Verschiedene Versuche, bei denen unter geeigneten Versuchsbedingungen kleine Mengen einiger Sprengstoffe durch den elektrischen Strom zur Explosion gebracht wurden, gaben Zeugniss von der furchtbaren Gewalt dieser merkwürdigen Stoffe.

IV.

Verzeichniss

der Akademien, Vereine und Gesellschaften, mit denen der Verein in Schriften-Austausch steht, nebst Angabe der im Jahre 1891 und 1892 eingegangenen Schriften.

I. Deutschland.

Altenburg: Mittheilungen aus dem Osterlande.
N. F. Bd. V.

Augsburg: Naturhistorischer Verein.
Bericht No. 30. 1890.

Bamberg: Naturforschende Gesellschaft.
Bericht 15.

Berlin: Deutsche geologische Gesellschaft.
Zeitschrift Bd. 42, Heft 3 u. 4. Bd. 43, Bd. 44, H. 1. u. 2.

— Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften.
Sitzungsber. Jahrg. 1890, Nr. 41—53. Jahrg. 1891, Jahrg. 1892, Nr. 1–40.

— Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.
Jahrg. 31 u. 32.

Bonn: Naturhist. Verein der Preuss. Rheinlande u. Westfalens.
Verhandl. Jahrg. 47, 2. Jahrg. 48, Jahrg. 49, H. 1.

Braunschweig: Verein für Naturwissenschaften.
Jahresber. No. 6.

— Kloos: Ueber die geologischen Verhältnisse des Untergrundes der Städte Wolfenbüttel und Braunschweig.

Bremen: Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen Bd. 12.

Cassel: Verein für Naturkunde.
Berichte No. 36 u. 37.

Chemnitz: Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Bericht No. 11.

Danzig: Naturforschende Gesellschaft.
Schriften n. F. Bd. 7, H. 3—4, Bd. 8 H. 1.
Festschrift zur Feier des 150jährigen Bestehens der Gesellschaft

Donaueschingen: Verein für Geschichte u. Naturgeschichte der Baar und der angrenzenden Länder.

Dresden: Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis.
Sitzungsber. u. Abhandl. Jahrg. 1890 u. 1891.

— Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde.
Jahresber 1891 u. 1892, Heft 2.

Dürkheim: Naturwissenschaftlicher Verein „Pollichia".
Mittheilungen 48, H. 4. Festschrift zur 50jährigen Stiftungsfeier.

Düsseldorf: Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins.
Heft 2.

Elberfeld: Naturwissenschaftlicher Verein.

Emden: Naturforschende Gesellschaft.
75. u. 76. Jahresber.

Erlangen: Physikalisch-medizinische Societät.
Sitzungsberichte H. 22—24.

Frankfurt a/M.: Physikalischer Verein.
Berichte 1889—90.

— Senkenbergische Gesellschaft.
Berichte 1891 u. 1892. Kataloge der Vögel- und Batrachier-Sammlungen im Senkenbergianum.

Frankfurt a/O.: Naturw.Verein für den Regierungsbez. Frankfurt.
Mittheilungen 8. Jahrgang Nr. 4—12. 9. Jahrgang. 10. Jahrg. 1—8.

— Soc. litterarum.
4. Jahrg. 4—12. 5. Jahrg. 6. Jahrg. 1—10.

Freiburg i. Br.: Naturforschende Gesellschaft.
Berichte Bd. V. H. 1. u. 2.

Fulda: Verein für Naturkunde.

Gera: Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaft.
Jahresberichte 32—35.

Giessen: Oberhessische Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde.
Bericht 28.

Görlitz: Naturforschende Gesellschaft.

Göttingen: Königl. Gesellschaft der Wissenschaften.
Nachrichten Jahrg. 1890 u. 1891.

Greifswald: Medicinischer Verein.
Verhandlungen Jahrg. 1890—91.

Halle: Naturforschende Gesellschaft.
Abhandl. 17, H. 3—4 u. 18, H. 1. Sitz.-Ber. 1888—91.

— Giebel u. Sievert, Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften.
Ser. 5. Bd. 1, H. 6. Bd. 2. Bd. 3. H. 1—3.

— Kaiserl. Leop. Carol. Deutsche Akademie der Naturforscher.
Correspondenz-Blatt Bd. 26, Nr. 19—24. Bd. 27. Bd. 28, Nr. 1—18. Bd. 25, No. 13—14 (nachgeliefert).

Hamburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen. Bd. XI, H. 2 u. 3.

Hanau: Wetterauische Gesellschaft für Naturkunde.

Heidelberg: Naturhistorisch-medicinischer Verein.
Verhandlungen Bd. 4, H. 4 u. 5.

Kiel: Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Bericht Bd. 8, H. 2. Bd. 9, 1—2.

Königsberg: Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
Schriften Jahrg. 1888 (nachgel.). Jahrg. 1890 u. 1891.

Landshut: Botanischer Verein.
Bericht Nr. 12.

Leipzig: Naturforschende Gesellschaft.

Lüneburg: Naturw. Verein für das Fürstenthum Lüneburg.

Magdeburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Berichte 1890 u 1891.

Mannheim: Verein für Naturkunde.

Marburg: Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften.
Berichte 1890 u. 1891. Schriften Bd. 12. Abschn. Nr. 4.

München: Akademie der Wissenschaften.
Sitzungsberichte d. mathematisch-physikalischen Klasse 1890, H. 4. 1891. 1892, H. 1—2.

— Gesellschaft für Morphologie u. Physiologie.

Sitzungsberichte Bd. 6, 2—3. Bd. 7. Bd. 8, 1, ausserdem Bd. 1 nachgeliefert.

— Bayrische Botanische Gesellschaft. Berichte Bd. 1, 1891.

Münster: Westfälischer Verein für Wissenschaft und Kunst.
Jahresbericht 18 u. 19.

Neu-Brandenburg: Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.
Archiv Nr. 44 u. 45.

Offenbach: Verein für Naturkunde.

Osnabrück: Naturwissenschaftlicher Verein.
Jahresber. f. 1889 u. 1890.

Regensburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Berichte H. 3.

Sondershausen: Botanischer Verein „Irmischia" für das nördl. Thüringen.

Stettin: Ornithologischer Verein.
Zeitschrift 1890, Nr. 11—12. 1891. 1892, 1—12.

Stuttgart: Verein für Vaterländ. Naturkunde in Württemberg.
Jahreshefte Bd. 47.

Wernigerode: Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.
Jahrg. 5 u. 6.

Wiesbaden: Nassauischer Verein für Naturkunde.
Jahrber. 43 u. 44.

Würzburg: Physikalisch-medicinische Gesellschaft.
Sitzungsberichte Jahrg. 1890 u. 1891. No. 1—9.

Zwickau: Verein für Naturkunde.
Jahrg. 1890 u. 1891.

II. Oesterreich-Ungarn.

Bistritz: Gewerbeschule in Bistritz in Siebenbürgen.
Bericht 16.

Brünn: Naturforschender Verein.
Verhandlungen Bd. 28 u. 29 dazu Bd. 24. H. 1—2 nachgeliefert.
8 u. 9. Ber. der meteorologischen Commission.

— Mährisch-schlesische Gesellschaft.
Mittheilungen Jahrgang 70 u. 71.

Graz: Verein der Aerzte in Steyermark.

Innsbruck: Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein.
Jahrgang 9.

Leipa Böhm.: Nordböhmischer Excursions-Club.
Mittheilungen Jahrg. 13, H. 4. Jahrg. 14. 15, H. 1—3.
Linz: Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns.
Pest: Königl. ungarischer naturforschender Verein.
Fröhlich, Mathem. u. Naturw. Berichte aus Ungarn, Bd. 8 u. 9.
J. S. v. Petényi, ein Lebensbild.
Gyula, Histoire naturelle des Gryllides de Hongrie.
Jenö, A magygar Allattani irodalom.
Prag: Königl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.
Jahresber. 1890 u. 1891. Sitzungsber. 1890—1891.
Abhandl. 7. F. Bd. 4.
Reichenberg: Verein für Naturkunde.
Jahresberichte No. 21—23.
Triest: Società Adriatica di Scienze naturali.
Bd. 13.
Wien: K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft.
Verhandlungen Bd. 40 u. 41. Bd. 42, H. 1—2.
Wien: Kais. Akademie der Wissenschaften.
Anzeiger Jahrgang 1890, No. 19—27. Jahrgang 1891. Jahrg. 1892, No. 1—18.
— Verein zur Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse.
Schriften Bd. 30 u. 31.
— Annalen des k. k. naturhistorischen Hof-Museums.
Jahrg. 5, No. 4. Jahrg. 6. Jahrg. 7, Nr. 1—3.
— Entomologischer Verein.
Jahresber. 2.

III. Schweiz.

Basel: Naturforschende Gesellschaft.
Verhandl. Bd. 9, H. 1—2.
Bern: Naturforschende Gesellschaft.
Mittheilungen 1890—92 (No. 1244—1278).
Chur: Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
Jahresberichte No. 34.
Frauenfeld: Thurgauische naturforschende Gesellschaft.
St. Gallen: Naturforschende Gesellschaft.
Bericht 1891.

Lausanne: Société Vaudoise des sciences naturelles.
Bulletin No. 102—108.
Neuchâtel: Société des sciences naturelles.
Schweizer naturforschende Gesellschaft.
1890 u. 1891 (Versammlungen in Davos u. Freiburg).
Zürich: Naturforschende Gesellschaft.
Vierteljahrsschrift. Bd. 34, 3—4. Bd. 35 u. 36. Bd. 37, 1—2.
Generalregister und Neujahrsblatt auf 1892.

IV. Italien.

Neapel: Zoologische Station.
Mittheilungen Bd. 9, Heft 4. Bd. 10, H. 1—3.
Rom: Reale Accademia dei Lincei.
Rendiconti. Vol. 6. Sem. II 5—12. Vol. 7. Sem. I u. II. Ser. V. Vol. 1 Sem. I No. 1—12. Sem. II No. 1—8.
— Rassequa delbe scienze geologische in Italia.
Anno 1. Sem. I u. II. Anno 2 Sem. I.

V. Luxemburg.

Luxemburg: Institut royal grand-ducal.
Mémoires F. 21. Observationes météorologiques 1890. Vol. 5.
— Société de Botanique.
Recueil No. 12.
— Verein Luxemburger Naturfreunde.
„Fauna“ Jahrg. 1, H. 1—3.

VI. Belgien.

Brüssel: Société entomologique de Belgique.
— Société royale malacologique de Belgique.
Procès-verbaux, 1. August 1889. — 1. August 1890.
Lüttich: Société géologique de Belgique.
Annales Bd. 16, 2. Bd. 17, 3—4. Bd. 19.

VII. Frankreich.

Amiens: Société Linnéenne du Nord de la France.
Bulletin No. 211—222.
Cherbourg: Société nationale des sciences de Cherbourg.
mémoires 26 u. 27.
Lyon: Académie des sciences, belles lettres et arts.

VIII. Gross-Britannien.

Glasgow: Natural history Society.
Proceedings vol. 3 p. 2.
Dublin: Royal Irish Academy.
Transactions, vol. 29. 15 -19.
Cunningham Memoirs, vol. 2. 6—7.
Proceedings, 3. Ser. vol. 1 No. 5. vol. 2 No. 1—2.

IX. Dänemark.

Kopenhagen: Kongelige Danske Videnskabernes Selskab.
Forhandlinger, 1890, No. 2 u. 3. 1891. 1892 No. 1.
Katalog der Arbeiten von 1742—1891.

X. Schweden und Norwegen.

Bergen: Naturhistorik Museum.
Aarsberetning 1890.
Christiania: Norske Nordhavs Expedition.
H. 20 (Pycnogonoidea) u. 21 (Crinoidea).
— Kongelige Norske Universitet.
Schübeler Norges Vaextrige.
Bd. 1—3. Tillaeg 1.
Lund: Academia Lundensis.
Acta Tom. 26 u 27.
Stavanger: Naturhistorik Museum.
Aarsberetning 1890 u. 1891.
Stockholm: Entomologisk Tidskrift utgiven auf J. Sponberg.
1889, Heft 5. 1890, 1—4. 1891, 1—4.
Tromsö: Tromsö Museum.
Aarsheft No. 13 u. 14. Aarsberetning 1889.

Trondhjem: Kongelige Norske Videnskabernes Selskab.
Skrifter f. 1888—90.
Upsala: Societas scientiarum Upsaliensis.
Acta 3. Ser. vol. 14 fasc. 2.

XI. Russland.

Dorpat: Naturforschende Gesellschaft. Archiv Bd. 9, 5.
Sitzungsber. Bd. 9, H. 2—3. Schriften, H. 6 u 7.
Helsingfors: Finska Vetenskaps Societeten.
Bidrag t. Känned. af Natur och Folk. 49 u. 50.
Öfversigt över Förhandlingar No. 32 u. 33.
Acta Soc. Fermicae vol. 17 u. 18.
Moskau: Société impériale des Naturalistes.
Bulletin 1890, No. 2—4. 1891. 1892, No. 1—2.
Meteorologische Beobachtungen für 1890, 1 u. 2.
Petersburg: Hortus Petropolitanus.
Tome 11. Fasc. 2.
Riga: Naturforschender Verein.
Korrespondenzblatt 33—35. Arbeiten des Vereins N. F. H. 7.
Kiew: Société des naturalistes.
Mémoires T. 10, H. 3—4. T. 11, H. 1—2 und ein Nekrolog.

XII. Amerika.

New-York: Academy of Sciences.
Annals Vol. 4. Index vol. 5, 4—8. vol. 6, 1—6.
Transactions vol. 9, H. 3—8. vol. 10. vol. 11, 1—5.
Milwaukee (Wiskonsin): Naturwissenschaftlicher Verein.
Minneapolis: Minnesota Academy of natural sciences.
Bulletin vol. 3, No. 2.
Missouri: Botanical Garden.
Report. 2 u. 3.
Raleigh: Elisha Mitchell Scientific Society.
Journal Jahrg. 7, 2 u. 8, 1.
Rochester: Academy of Sciences.
Proceedings vol. 1, H. 1—2.
San José: Museo nacional.

Rio de Janeiro: Archivos de museo nacional.

S. Paulo: Commissao Geographica e Geologica.
Boletin No. 5–7.

Plata: Museo.
Rivista Tom. 2.
Exploracion ar queologica 1890—91 de la Provincia de Catamarca.

Cordoba (Argentinien): Academia nacional de Ciencias de la Republica Argentina.
Boletin Tom. 11, H. 4.

Buenos-Aires: Revista argentina de Historia natural.
T. I. Nr. 3 - 6.

Santiago: Deutscher wissenschaftlicher Verein.
Verhandlungen Bd. 2, H. 3—4 und Bd. 1, H. 1—2. nebst Katalog der Bibliothek nachgeliefert.

Ausserdem wurden geschenkt:

Forster: Die Temperatur der Flüsse Mitteleuropas.

Hopfgartner, Systematisch geordneter Katalog der zoologischen Sammlungen im fürstl. fürstembergischen Cabinet im Karlsbau zu Donaueschingen.

F. v. Müller, Key to the system of Victoria plants I. u. II.

— Selected extra-tropical plants readily digible for Industrial culture and naturalisation.

— Second systematic census of Australian plants.

Production der Bergwerke, Salinen und Hütten des preussischen Staates im Jahre 1890.

Nordstedt O., Australian characeae Part. 1.

Bericht erstattet vom Ausschusse der Helmholtz-Stiftung.

Ansprachen und Reden gehalten von Herrn v. Helmholtz,

Loewenberg, L'Otite grippale observée á Paris en 1891.

Dr. Theodor Marsson †.

In der Nacht vom 4. zum 5. Februar 1892 verstarb zu Greifswald Dr. Theodor Marsson, der sich um die Erforschung seines pommerschen Heimathslandes auf botanischem und paläontologischem Gebiete unbestreitbare Verdienste erworben hat, dessen Name daher unter denen der Förderer der Naturkunde zumal unserer Provinz stets mit Ehren genannt werden wird. —

Theodor (Friedrich) Marsson wurde am 8. November 1816 als ältester Sohn des Apothekenbesitzers Aristides Marsson in Wolgast geboren. Sein Grossvater Jean Gabriel Marsson, von einer aus Crest im Dauphiné ausgewanderten Familie Marçon abstammend und in Genf geboren, war im Jahre 1775 von Friedrich dem Grossen als Professor der Mathematik an die neugegründete École de genie nach Berlin berufen worden; (Vgl. Senebier, Hist. litt. de Genève 1783 T. III. pg. 208. — Meusel, Schriftstellerlexikon Bd. 8. 1808 Seite 498).

Nachdem Theodor Marsson zunächst in Wolgast und Stralsund die Schulen besucht und dann dortselbst, in Blankenburg a/H. und in Stettin die Pharmazie practisch erlernt hatte, begann er seine Studien in Berlin und machte auch dort 1841 sein pharmaceutisches Examen. Um sich noch weiter in der Chemie auszubilden, ging er nach Giessen und arbeitete in Liebig's Laboratorium, damals unzweifelhaft die erste Pflanzschule der Chemie der Welt. Unter seinen

Studiengenossen befanden sich Fresenius, Will, Strecker u. A. An diese seine Studienzeit schlossen sich Reisen in's Ausland (1842); in Utrecht besuchte er mit Empfehlungen Liebig's versehen den Chemiker Mulder. Sodann kehrte er nach Wolgast zurück, und obgleich es seiner wissenschaftlichen Neigung und Befähigung mehr entsprochen hätte, die akademische Laufbahn, zu der er aufgefordert wurde, zu ergreifen, so brachten doch die Familienverhältnisse es mit sich, dass er die väterliche Apotheke in Wolgast übernahm. Im Jahre 1844 verheirathete er sich mit Auguste Kellmann, Tochter des Rechtsanwaltes und Stadtsyndikus daselbst. — In seinen Mussestunden widmete er sich eifrig wissenschaftlichen Arbeiten und Studien, anfänglich vorwiegend chemischen, späterhin mikroscopischen und botanischen. Bei Gelegenheit des 400-jährigen Stiftungsfestes der Universität Greifswald im Jahre 1856 wurde er, namentlich in Ansehung seiner der Vollendung entgegengehenden Flora der Provinz, zum Ehrendoctor in der philosophischen Fakultät promovirt. Ende 1867 verkaufte er die Wolgaster Apotheke und verlegte seinen Wohnsitz nach Greifswald, sich nunmehr ganz den fachwissenschaftlichen Bestrebungen hingebend. Bald nach seiner Übersiedelung erschien seine, seit langer Zeit in Vorbereitung begriffene „Flora von Neuvorpommern und den Inseln Rügen und Usedom. Leipzig, W. Engelmann 1869", ein durchaus auf eigene Beobachtungen und Sammlungen begründetes Werk.

Die letzteren Jahre wurden hauptsächlich durch mikroscopische und paläontologische Arbeiten ausgefüllt. Dieselben beziehen sich hauptsächlich auf die Foraminiferen, Cirripedien und Ostracoden, sowie auf die Bryozoën der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. Es wurden von ihm mehrere ganze Tonnen von Schlemmrückständen von verschiedenen Orten der Insel mikroscopisch ausgesucht. Gestützt auf solch' umfassende Forschungen konnte er in seinen diesbezüglichen Arbeiten die Untersuchungen Fr. v. Hagenow's, des bis dahin ersten einheimischen Kreideforschers auf den genannten Gebieten überall erweitern und vertiefen. Zahlreiche neue Arten und Geschlechter wurden von ihm aufgestellt und wissenschaftlich characterisirt. Namentlich

suchte er mikroscopisch durch Anlegung von Dünnschliffen der fossilen Geschöpfe deren Bau und innere Structur zu ergründen.

Marsson war nicht allein ein scharfsichtiger Forscher auf den von ihm bearbeiteten Gebieten, sondern er war auch ein vortrefflicher Kenner des Mikroscopes und der mikroscopischen Technik und stand als solcher schon in früheren Jahren mit dem berühmten Mikroscop-Bauer und unerreichten Mikromechaniker Friedrich Nobert in Barth, dem Verfertiger der weltberühmten mikroscopischen Glas-Testplatten in regem und persönlichem Wechselverkehr; (Vergleiche diese Mittheilungen XV. Jahrgang, 1884 pg. 38—58.) Zu seinen wissenschaftlichen Freunden und Genossen in früheren Jahren, mit welchen er auf botanischem Gebiete Beziehungen unterhielt, gehörten schon von der Stralsunder Zeit her Hermann Karsten und auch Alexander Braun; zu denen, mit welchen er mikroscopisch-technische Untersuchungen — seine ganz besondere Liebhaberei — anzustellen pflegte, z. B. in Auflösung schwieriger Testobjecte, Prüfung neuer Systeme und dgl., zählten unter Anderen M. Fürstenberg und R. Buchholz (Vgl. diese Mittheilungen V. u. VI. Jahrg. pg. 152 und VIII. Jahrg. pg. 76). Zur Erforschung der Flora der Provinz trat er vielfach zum Theil in regen Verkehr mit J. Münter, v. Wakenitz auf Boltenhagen, C. Jessen, Ludwig Holtz, Hugo Schmidt aus Stralsund, Tesch in Boltenhagen, J. C. Fischer in Stralsund, Zabel, H. Ross, C. Löbker u. A. Seine Flora von Pommern muss nach dem Urtheile der Fachgenossen als eins der besten Provinzial-Pflanzenbücher betrachtet werden, in welchem er viele neue und eigenartige Formen des Gebietes beschrieben hat. Fast auf allen Fundstätten hat er die Pflanzen selbst beobachtet und gesammelt.

Eine ganze Reihe von Jahren hindurch beschäftigte ihn das Studium der Diatomeen im Allgemeinen und des pommerschen Gebietes im Besonderen. Überall wurde gesammelt und eine sehr grosse Collection mikroscopischer Präparate hergestellt. Die über diese Lebewesen verfasste grössere Abhandlung ist, — was er selbst bis kurz vor seinem Tode stets lebhaft bedauerte — leider nicht zum vollendeten

Abschluss gelangt; sie befindet sich fast druckfertig in seinem handschriftlichen Nachlass, nachdem er sie seit 1890 nochmals einer erneuten Bearbeitung unterzogen hatte. Verschiedene neue Arten und Geschlechter finden sich in der Arbeit beschrieben, welche er noch bis kurz vor seinem Scheiden mit den neuesten, besten und stärksten Zeiss'schen Apochromaten aufzulösen und zu bestimmen bestrebt war.

Für seine Vaterstadt hat Marsson manches Gute und Nützliche geschaffen. Vor allen Dingen hat er die Anpflanzung der städtischen Anlagen ausgeführt, die sich zur Zeit in schönster Entwickelung befinden. Das sandige und unfruchtbare Gebiet, auf welchem dieselben angelegt sind, erforderte eine unermüdliche Hand, doch hat der, anfänglich vielfach angezweifelte, Erfolg sein Streben reichlich belohnt, da wohl kaum eine andere kleinere Stadt der Provinz sich ähnlicher geschmackvoller und schönerer Anlagen rühmen kann, wie Wolgast. Eine andere auf das Wohl seiner Mitbürger hinzielende Leistung, bei welcher er betheiligt war, ist die Errichtung des Vorschussvereins in Wolgast.

In Greifswald war er lange Jahre als Mitglied des bürgerschaftlichen Collegiums thätig. In den verschiedenen Zweigen der städtischen Verwaltung hat er gewirkt, namentlich die sanitären Errichtungen, durch welche Greifswald in den letzten Jahren so wesentlich fortgeschritten ist: Wasserleitung, Schlachthaus, Abfuhrwesen, Abdeckerei, fanden in ihm einen eifrigen und überzeugten Fürsprecher und Förderer. Ein Anerbieten, ihn für die Wahl zum Stadtrath in Vorschlag zu bringen, lehnte er ab.

Marsson war als Mensch ein vortrefflicher Character, schlicht und einfach, durch und durch wahr, von grosser Herzensgüte und hervorstechender Bescheidenheit. Nachdem am 27. Mai 1891 seine hochgebildete Gattin ihm im Tode voraufgegangen, verschied er nach langen Leiden in Folge von Altersentartungen an Herz und Lungen in seinem 76. Lebensjahre am 5. Februar 1892.

Sein grosses, auf das sorgfältigste geordnete Herbarium ging durch Vermächtniss, wozu in Anbetracht des Werthes dieses Geschenkes die landesherrliche Genehmigung zur Annahme nachgesucht und ertheilt wurde, an die Universität

Greifswald, die vorzügliche Sammlung der Kreide-Versteinerungen erwarb die Königliche geologische Landesanstalt und Bergakademie in Berlin.

(Vergleiche: L. Holtz: Theodor Marsson, Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. XXXIII. 9. Febr. 1892. — Kreis-Anzeiger für den Kreis Greifswald, 7. Februar 1892. — Greifswalder Tageblatt, 6. Februar 1892).

Verzeichniss der Schriften von Dr. Th. Marsson.

1. *Über Laurin und das feste Fett der Lorbeeren.* — (Liebig u. Wöhler Ann. d. Chem. u. Pharm. XLI. pg. 329—336).

In dieser Abhandlung wurde die Nichtexistenz des Bonastre'schen Laurins wahrscheinlich gemacht, zugleich aber ein neuer fetter Körper von ihm gefunden, den er Laurostearin nannte. Die mit diesem angestellten Analysen haben auch durch die neuesten Untersuchungen ihre Bestätigung gefunden; die von Marsson aufgestellte chemische Formel ist noch heute gültig.

2. *Über Bereitung des reinen und salpetersauren Harnstoffs.* — (Arch. d. Pharm. XLVIII. pg. 174—178).

Es wurden in dieser Arbeit die verschiedenen Vorschriften, welche zur künstlichen Darstellug des Harnstoffs angewandt worden sind, einer auf Versuche begründeten Prüfung unterworfen, um die vortheilhafteste Darstellungsmethode aufzufinden.

3. *Über das vortheilhafteste Verfahren, Buttersäure zu bereiten.* — (Arch. d. Pharm. XLVIII. pg. 295—300).

Das von Marsson eingeschlagene Verfahren, durch Gährung aus Siliqua dulcis ohne Zusatz eines anderen Fettes Buttersäure in bedeutender Menge zu gewinnen ist neu. Die Vorschrift ist von anderen Chemikern geprüft und hat

sich bewährt. Wöhler z. B. führt in seinem Grundriss der organischen Chemie, 4. Aufl. pg. 62 dieses Verfahren als besonders geeignet auf.

4. *Beitrag zur Kenntniss der Eisenweinsteine.* — (Arch. d. Pharm. LIII. pg. 169—188. 1848).

Es sind in dieser Abhandlung sehr umfassende Versuche über rationelle Darstellung der Globuli tartari und des Tartarus ferruginosus nebst zahlreichen Analysen beschrieben.

5. *Über den Spiritus aetheris nitrosi der neuen preussischen Pharmakopoe.* — (Arch. d. Pharm. LV. pg. 278—282. 1848).

Enthält eine auf Versuche gestützte Kritik der gesetzlichen Vorschrift und die Bestimmung des spezifischen Gewichtes der verschiedenen Destillationsfractionen.

6. *Über die Igasursäure.* – (Arch. d. Pharm. LV. pg. 295—298. 1848).

Marsson hat darin zu beweisen gesucht, dass die Igasursäure nicht identisch mit Milchsäure ist, wofür sie nach dem Vorgange Carriots von den meisten Chemikern derzeit gehalten wurde.

7. *Beitrag zur Kenntniss der Gänsegalle.* — (Arch. d. Pharm. LVIII. pg. 138. 148. 1849).

Enthält eine Analyse der Gänsegalle, in welcher er eine neue Gallensäure, die Chenocholinsäure, entdeckte, deren Eigenschaften und Elementar-Zusammensetzung festgestellt wurde. Die Analysen von R. Otto haben diese Versuche bestätigt. Diese neue Säure, entsprechend Hyocholalsäure in der Schweinegalle vertritt die Cholalsäure in anderen Gallen, z. B. auch des Menschen.

8. *Über die Rectifikation des Bernsteinöls und das Auftreten von flüchtigen fetten Säuren bei der Destillation des Bernsteins.* — (Arch. d. Pharm. LXII. pg 1—9. 1850).

Enthält Anweisung über die Ausführung der Rectifikation des Bernsteinöls und über dessen spezifisches Gewicht, sowie

Analysen des reinsten und letzten Oels. Das von ihm durch Analyse der betreffenden Silbersalze nachgewiesene Auftreten von flüchtigen fetten Säuren ist ganz neu.

9. *Über den reinen Essigäther.* — (Arch. d. Pharm. LXVI. pg. 251—262. 1851).

Nachdem Becker darauf aufmerksam gemacht hatte, dass der bisher für rein gehaltene Essigäther noch keineswegs vollkommen rein sei, versuchte Marsson einen absoluten Essigäther darzustellen, was ihm auch gelang.

10. *Über den bedeutenden Bromgehalt der Asche des Fucus vesiculosus aus der Ostsee, sowie über die Entdeckung des Broms neben Jod.* — (Arch. d. Pharm. LXVI. pg. 281 bis 285. 1851).

Enthält eine quantitative Bestimmung des Jods neben Brom. Über die Entdeckung des Broms neben Jod gab er schon bei der Versammlung der Naturforscher und Ärzte in Greifswald Nachricht. (Vgl. die Sitzungsberichte).

11. *Über die Eigenschaften des reinen Essigäthers.* — (Arch. d. Pharm. LXXIV. pg. 290—296. 1853).

Die von mehreren Seiten, besonders von Mohr veranlassten Zweifel gegen die Richtigkeit der Marsson'schen und Becker'schen Versuche veranlassten Marsson die Darstellung des reinen Essigäthers in grösserer Menge wieder aufzunehmen, um seine Eigenschaften genauer festzustellen. Augenblicklich zweifelt Niemand mehr an der Richtigkeit seiner Untersuchungen.

12. *Über Corydalis pumila (Host.) Rchb.* — (Abhandl. d. botanisch. Vereins d. Prov. Brandenburg, herausgeg. v. Ascherson 1862. 2. Heft.)

13. *Flora von Neu-Vorpommern und den Inseln Rügen und Usedom.* Leipzig, W. Engelmann. 1869, 8. u. 650 Seiten.

Das Werk beruht nicht allein auf eigenes Sammeln der Pflanzen an ihren Fundorten, sondern auch auf mannichfachen Beobachtungen, welche er über zweifelhafte Formen durch langjährige Gartencultur angestellt hat.

14. *Zur Statistik und Verbreitung der phanerogamischen Pflanzen von Neu-Vorpommern und den Inseln Rügen und Usedom.* — (Diese Mittheilungen, I. Jahrg. pg. 64—75. 1869).

15. *Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen.* — (Diese Mittheil. X. Jahrg. pg. 115—196. 1878 mit 5 Tafeln). — Die Arbeit enthält die folgenden von Marsson entdeckten und characterisirten neuen Arten und Geschlechter.

Lagena tricostulata Marss.

Capitellina Marss.

Capitellina multistriata Marss.
Glandulina parallela Marss.
Nodosaria marginata Marss.
— laeviceps Marss.
— majuscula Marss.
— clausa Marss.
— laticosta Marss.
Frondicularia multriata Marss.
— linguiformis Marss.
— affinis Marss.
— laevis Marss.
— biformis Marss.
Cristellaria compressiuscula Marss.
— foliacea Marss.
— crassiuscula Marss.
Polymorphina semicostata Marss.
Uvigerina cristata Marss.
Bulimina rimosa Marss.
Bolivina tenuis Marss.
— draco Marss.
Sagraina aspera Marss.
Gaudryina crassa Marss.

Pectina Marss.

Pectina irregularis Marss.
— clava Marss.
Tritaxia foveolata Marss.
— minuta Marss.

Discorbina alata Marss.
— gracilis Marss.
— pertusa Marss.
— bembix Marss.
Acervulina cretae Marss.

16. *Die Cirripedien und Ostracoden der weissen Schreibkreide der Insel Rügen.* — (Diese Mitlheil. XII. Jahrg. pg. 1—50. 1880. Mit 3 Tafeln.)

Auch in dieser Arbeit hat Marsson eine Anzahl von ihm entdeckter neuer Arten beschrieben, nämlich:

Cythere acanthoptera Marss.
— acutiloba Marss.
— filicosta Marss.
— pedata Marss.
— saccata Marss.
Williamsonia v. Bosqueti Marss.
Pollicipes cancellatus Marss.
Scalpellum depressum Marss.

17. *Die Bryozoën der weissen Schreibkreide der Insel Rügen.* — (Palaeontologische Abhandlungen herausgeg. von W. Dames und E. Kayser. Berlin. 4. Bd. 1. Heft. 1887 Mit 10 Tafeln. Seite 1—112).

In dieser grossen für die Kenntniss der fossilen Bryozoën überaus wichtigen und vielseitig grundlegenden Arbeit beschrieb Marsson folgende von ihm entdeckten neuen Arten und Geschlechter:

Stomatopora pedicellata Marss.
Diastopora reniformis Marss.

Cryptoglena Marss.

Cryptoglena adspersa Marss.

Epidictyon Marss.

Cavarinella Marss.

Clavisparsa turbinata Marss.

Rhipidopora Marss.

Rhipidopora flabellum Marss.
Sulcocava costulata Marss.

Clinopora Marss.

Heteropora reticulata Marss.
Idmonea striolata Marss.
— commutata Marss.
— laticosta Marss.
— insignis Marss.

Crisidmonea Marss.

Crisidmonea macropora Marss.
Bitubigera compressa Marss.

Stigmatoechos Marss.

Stigmatoechos punctatus Marss.

Phormapora Marss.

Phormopora irregularis Marss.

Phormonotos Marss.

Phormonotos gracilis Marss.
Filisparsa pulchella Marss.
— fragilis Marss.
Retecava areolata Marss.
Reticulipora complanata Marss.
Lopholepis foveolata Marss.
Discocytis irregularis Marss.

Phyllofrancia Marss.

Phyllofrancia grandis Marss.
Ceriopora strangulata Marss.
Discosparsa costata Marss.
Melicertites squamata Marss.
Nodelea propinqua Marss.
Biflustra scutelliformis Marss.
— navicularis Marss.
— unipora Marss.
— munda Marss.
— radula Marss.

Pithodella Marss.

Pithodella cincta Marss.
— articulata Marss.

Solenophragma Marss.

Membranipora seriata Marss.
— declivis Marss.
— monocera Marss.
— munita Marss.
— trigonopora Marss.

Bactrellaria Marss.

Bactrellaria rugica Marss.
Scrupocellaria cretae Marss.
— angulata Marss.
Stichopora crassa Marss.
Vincullaria pusilla Marss.
— ventricosa Marss.
— angulata Marss.
— speculum Marss.
— indistincta Marss.
— rugica Marss.
— microstoma Marss.
— chilostoma Marss.
— abscondita Marss.
— strumulosa Marss.
— auriculata Marss.
— exsculpta Marss.
Eschara crassiceps Marss.
— exarata Marss.
— pulvinata Marss.
— congesta Marss.
— gibbosa Marss.

Koskinopora Marss.

Semieschara labiata Marss.
— impressipora Marss.
— cochlearis Marss.
— torosa Marss.
— subclavata Marss.
— Beisselii Marss.
Lunulites patelliformis Marss.
— Beisselii Marss.
— sella Marss.
— salebrosa Marss.

Columnotheca Marss.

Columnotheca cribrosa Marss.
Acropora insignis Marss.
— cornuta Marss.
Porina spathulata Marss.
— pustulosa Marss.
— salebrosa Marss.
Porina gastropora Marss.
— seriata Marss.
— pachyderma Marss.

Taenioporina Marss.

Taenioporina crucifera Marss.

Bathystoma Marss.

Systenostoma Marss.

Systenostoma asperulum Marss.

Platyglena Marss.

Platyglena clava Marss.
— affinis Marss.
— ocellata Marss.

Nephropora Marss.

Nephropora elegans Marss.

Lekythoglena Marss.

Lekythoglena ampullacea Marss.
— effigurata Marss.
Hippothoa aggregata Marss.

Homalostega Marss.

Homalostega vincularioides Marss.
— exsculpta Marss.
— biforis Marss.
— suffulta Marss.

Balantiostoma Marss.

Cryptostoma Marss.

Cryptostoma gastroporum Marss.

Diaptropora Marss.

Diaptropora devia Marss.
Cribrilina asperula Marss.
— collaris Marss.
— perforata Marss.
— triceps Marss.

Kelestoma Marss.

Kelestoma elongatum Marss.

Lagodiopsis Marss.

Prosoporella Marss.

Pachydera Marss.

Pachydera grandis Marss.

Stichocados Marss.

Stichocados verruculosus Marss.

Die den drei Kreide-Arbeiten beigefügten mustergültigen Tafeln sind nach Originalzeichnungen Marsson ausgeführt.

18. *Über den gereinigten Styrax-Balsam in seiner Anwendung für mikroscopische Zwecke.* — (Zeitschr. f. wiss. Mikroscopie von Behrend. Bd. 5. 1888).

Marsson empfahl diesen Balsam als ein ganz besonders stark lichtbrechendes Medium zum Einschluss mikroscopischer Präparate, namentlich für die Anwendung stärkster Immersionssysteme und der Zeiss'schen Apochromate.

19. *Über Bromus laxus Horn.* — (Leimbach, deutsche botanische Monatsschrift. 1889. Nr. 8).

Vom 1.—4. Jahrgang redigirte Marsson diese Mittheilungen im Verein mit v. Feilitzsch und Limpricht, vom 5.—17. Jahrgange allein.

In seiner letzten grossen Arbeit über die Diatomeen von Neu-Vorpommern, Rügen und Usedom hat er folgende neue Arten beschrieben, welche von ihm entdeckt worden sind:

Navicula versatilis Marss.
— pallescens Marss.
— tecta Marss.
— clausa Marss.
— Binziana Marss.
— coerulescens Marss.
— manifesta Marss.
— perlata Marss.
Stauroneis obscura Marss.
— pallida Marss.
Pleurosigma subtilissimum Marss.
Mastogloia tenella Marss.
Amphitropis asperula Marss.
— undulata Marss.
Plagiotropis diptera Marss.
— tenuis Marss.
Cononema granulatum Marss.
Enegonema angustum Marss.
Caleoneis dilata Marss.
Nitzschia propinqua Marss.
— asperula Marss.

Es soll der Versuch gemacht werden, — wie es sein Wunsch gewesen, — die grosse, fast druckfertige Arbeit, zu welcher sämmtliche mikroscopische Originalpräparate in trefflichster Herrichtung vorhanden sind, von kundiger Hand nochmals durcharbeiten und so der Öffentlichkeit zugängig machen zu lassen.

Greifswald, den 27. September 1892.

L. L.

Sind die Rapakiwimassive als Lakkolithe oder Massenergüsse zu deuten?

Von

J. J. Sederholm.

Helsingfors, den 15. März 1892.

Cohen und Deecke haben in ihrer interessanten Abhandlung „Über Geschiebe aus Neu-Vorpommern und Rügen“ [1]) auch die Frage von der Bildungsweise des åländischen Rapakiwimassivs kürzlich erörtert [2]). Sie sind dabei zu einer Auffassung gelangt, welche mit der von mir bezüglich der Geologie der Rapakiwigesteine im allgemeinen früher geäusserten nicht übereinstimmt.

Ich will gern zugeben, dass ich mich bei meinen Betrachtungen über denselben Gegenstand etwas weiter in das Gebiet der Hypothese gewagt habe, als ich eigentlich selbst für recht halte. Ich könnte es nur bedauern, wenn ich dadurch eine meiner Ansicht nach gute Sache geschädigt hätte. Denn auch jetzt noch muss ich glauben, dass ich doch auf dem richtigen Pfade bin, und erlaube mir deswegen hier folgendes zu Gunsten der von mir vertretenen Anschauung zu sagen.

Es galt hauptsächlich zu beweisen, dass die Rapakiwigesteine als eine Art Massenergüsse gebildet wurden, welche während Perioden starker vertikaler Dislocationen stattfanden,

---

1) Diese Zeitschrift 1891. XXIII. 1—84.

2) l. c. p. 7—12.

3) Ueber die Finnländischen Rapakiwigesteine. Tschermaks Min. u. Petr. Mitth. XII. 1891. p. 1—31.

wobei das Magma zum Theil die dabei entstandenen Grabensenkungen erfüllen konnte. Im Gegensatz dazu nehmen Cohen und Deecke an, dass das åländische Rapakiwimassiv ursprünglich zwischen den Schichten der krystallinen Schiefer als lakkolithische Masse erstarrte und dann erst bei späteren Dislocationen an den Tag trat: das Rapakiwigebiet wäre als ein Horst aufzufassen, während die umgebenden Schiefer den gesunkenen Stellen angehören würden.

Was den ersten Theil dieser Behauptung anbetrifft, so ist auch von finnländischen Geologen [1]) schon lange angenommen worden, dass Åland horstartig stehen geblieben sei, während die Grabensenkungen stattfanden, durch welche das Becken des jetzigen Bottnischen Meerbusens entstand. Dagegen wird die Annahme Cohens und Deeckes, dass die umgebenden „krystallinen Schiefer" nicht Theile des Horstes, sondern gesunkene Schollen seien, um so mehr Widerspruch erregen. Für diese Ansicht haben sie auch keinen sachlichen Grund gegeben. Wenn die jetzigen Grenzen zwischen den krystallinen Schiefern und den Rapakiwigesteinen, wie es die Verfasser behaupten, durch Verwerfungen entstanden wären, so wäre es sehr leicht, dieses an den Contactstellen darzulegen. Diese sind nämlich hier überall für Beobachtungen frei und offen, wie es überhaupt im Norden immer der Fall ist. Cohen und Deecke haben aber ihnen, wie es scheint, keine Aufmerksamkeit gewidmet. Diese Contactverhältnisse sprechen jedoch entschieden gegen die von ihnen geäusserte Meinung. Nirgends finden wir hier eine Verwerfungsgrenze, sondern überall echte Eruptivcontacte mit den schönsten endogenen Contacterscheinungen, wie feinkörnige oder dichte Grenzzonen (besonders schön auf den Inseln Stor-Broskär und Lill-Broskär in Jomala zu beobachten [2])), fluidale Streifung nächst der Berührungsfläche etc. Näher den Grenzen treten überhaupt vorwiegend quarzporphyrische Varietäten des Rapakiwi auf. In diesen findet man zahlreiche scharfeckige oder halbresorbirte Einschlüsse der Dia-

1) F. J. Wiik, Bidrag till Ålands geologi. Öfvers. af Finska Vet.-Soc. Förh. XX. p. 60, auch von den Verfassern citirt.

2) B. Frosterus, Beskrifning till kartbladet Mariehamn p. 38—39

base, Gneiss-Granite etc., welche in der Nähe anstehen, und in den älteren Gesteinen treten oft Gänge oder kleinere apophysenartige Massen von Rapakiwigesteinen auf. Alles zusammen zeigt mit voller Evidenz, dass wir hier die wirklichen Berührungsstellen zwischen den älteren Gesteinen und dem später hervorgedrungenen Magmagesteine in ihrer ursprünglichen gegenseitigen Lagerung beobachten.

Überhaupt scheint es mir, dass die ganze Frage von der Horstbildung und den Grabensenkungen, welche wahrscheinlich in recht junger Zeit stattgefunden haben, mit dem hier behandelten Gegenstande nichts zu thun hat.

Aus den Contactverhältnissen sowie aus einer allgemeinen Betrachtung der Geologie des südlichen Finnlands geht aber noch ein weiterer Umstand hervor, welcher der Deutung Cohens und Deeckes grosse Schwierigkeiten entgegensetzt. Es zeigt sich nämlich aufs deutlichste, dass die krystallinen Schiefer, welche die Rapakiwigebiete umgeben, schon vor der Eruption dieser Gesteine die jetzige fast senkrechte Lage ihrer Schichten erhalten hatten. Denn die starken Faltungen, welche dieses bewirkt haben, waren bei dem Hervordringen des Rapakiwi schon lange vorbei, da sie diesen völlig unberührt gelassen haben. Auf Hogland zeigt es sich auch, dass diese Faltensysteme zu der betreffenden Zeit schon tief erodirt waren. Wie konnten nun dieselben Systeme von senkrecht stehenden Schieferschichten, wie es Cohen und Deecke annehmen, das Dach des Lakkolithen gebildet haben? Mir ist es wenigstens völlig unverständlich. Wie ich früher auseinandergesetzt habe, ist es auch ebenso schwierig, sich eine etwaige andere Sedimentbedeckung als Dach des Lakkolithenkörpers zu denken.

Es ist wahr, dass wir auf Åland keine positiven Beweise für ein zu Tage getretenes Magma finden. Man muss aber nicht die hiesigen Verhältnisse allein für sich beurtheilen. Jedermann, der die südfinnländischen Rapakiwigesteine etwas näher kennt, wird wohl zugeben, dass diese durch ihre eigenthümliche Structur und besondere geologische Stellung ausgezeichneten Gesteine nicht unter sehr verschiedenen Bedingungen entstanden sein können. Wenden wir uns dann zu dem Wiborger Gebiet, so finden wir hier auf

Hogland, wie schon früher hervorgehoben wurde [1]), die unwiderleglichsten Beweise dafür, dass das Rapakiwimagma wenigstens zum Theil zu Tage getreten ist. Auch Hogland ist ein Horst, an dessen Zusammensetzung sowohl Rapakiwigesteine (Quarzporphyre), als auch ältere Gesteine theilnehmen. Erstere sind deckenartig über letztere ausgebreitet. Das Vorkommen von Tuffen, glasigen Ausbildungsformen etc. an der Berührungsfläche beider zeigt die Ergussgesteinsnatur der Quarzporphyre aufs deutlichste. Ihre Zusammengehörigkeit mit dem nördlich von der Insel auftretenden Rapakiwi geht aus dem Vorkommen von der für diesen so charakteristischen Oligoklasumhüllung der Orthoklase, sowie aus dem Umstand hervor, dass vollständig ähnliche Quarzporphyre mehrerorts an den Rändern aller Rapakiwigebiete, aber auch nur dort auftreten. Auch auf Åland (z. B. auf Stor-Broskär) kommen Quarzporphyre vor, welche sich ausschliesslich durch die Farbe von denjenigen Hoglands unterscheiden. Ich will dieses ausdrücklich hervorheben, weil Cohen und Deecke auf das Fehlen von echten felsophyrischen Quarzporphyren an den von ihnen besuchten Punkten grosses Gewicht legen.

Die geologischen Aufnahmearbeiten des letzten Sommers haben aber gezeigt, dass die Verhältnisse auf Hogland nicht vereinzelt dastehen. In der Gegend S von Wiborg, 100 Kil. NO von der genannten Insel, scheidet eine gerade, in ONO verlaufende Grenzlinie den östlichsten Theil des Rapakiwimassivs [2]) von einer Gegend, in welcher kein anstehender Fels zu sehen ist. Südlich dieser Linie, welche eine grosse Verwerfung bezeichnet, die wahrscheinlich in der Südküste von Finnland ihre Fortsetzung hat, findet man aber zahlreiche glaciale Blöcke von sehr wechselnder Beschaffenheit, welche nur aus den gesunkenen Schollen herrühren

1) l. c. p. 25. Vergl. das vollständige, von Cohen gemachte Referat der Original-Abhandlung von Ramsay, Neues Jahrbuch, Jahrg. 1892, Bd. I, Heft 1, p. 76—77.

2) Auf der kleinen Kartenskizze p. 16 in dem citirten Aufsatze ist die Grenze des Rapakiwigebiets hier ein wenig zu weit nach SO verschoben.

können. In der Richtung der Gletscherstreifen, welche hier eine NNW—SSOliche Bewegung des Landeises anzeigen, findet man nämlich nach Norden hin nur Rapakiwi und jenseits dieses erst auf grosse Entfernung archäische Gesteine einförmiger Beschaffenheit. Unter diesen Blöcken sind quarzporphyrische Gesteine am häufigsten vertreten und zeigen alle Uebergänge vom echten Rapakiwi zu Grano- und Felsophyren, welche von den hogländischen nicht zu unterscheiden sind. Es kommen aber auch sehr verschiedenartige archäische Gesteine vor, wie Granite, Gneisse, Uralitporphyrite, Diabase etc., während paläozoische Sedimente oder Quarzite nicht zu finden sind. Aus diesen Blöcken ist somit die Beschaffenheit der gesunkenen Schollen zu ermitteln, und es zeigt sich, dass sie wie Hogland theils aus verschiedenartigen archäischen Gesteinen, theils aus Quarzporphyren bestehen müssen. Zieht man weiter in Betracht, dass auch die Inseln Sommarö und Nervö, welche zwischen Hogland und der genannten Stelle liegen, aus Quarzporphyr bestehen, so erscheint es sehr wahrscheinlich, dass das Rapakiwigebiet längs der ganzen Südseite von einem Saume quarzporphyrischer Gesteine umgeben war, welche deckenartig über einen Untergrund von wechselnden archäischen Gesteinen ausgebreitet wurden.

Gleich wie an der Westseite des Wiborger Gebietes im Rapakiwi nahe den Grenzen kleine Vorkommnisse archäischer Gesteine auftreten, findet man auch nach den Beobachtungen Berghells[1]) an der Ostseite desselben inselartige Partien von älteren Gesteinen nahe den Grenzen. Auch dies deutet auf eine deckenartige Ueberlagerung Seitens des Rapakiwi, was auch an der zuerst angeführten Stelle direkt zu beobachten war.[2])

Ein Umstand, dem jede Theorie, welche die Bildung der Rapakiwimassive erklären will, Rechnung tragen muss, ist die sehr auffallende räumliche Verknüpfung zwischen diesen Gesteinen und Diabasen. Längs dem ganzen Südrand des åländischen Rapakiwigebietes treten mehrerorts isolirte

---

1) H. Berghell, Geologiska iakttagelser. Fennia 4, 5 p. 3—4.
2) „Rapakiwigesteine" p. 24—25.

Vorkommnisse diabasartiger Gesteine auf, welche überall der Grenze am nächsten liegen. Das Gestein ist häufig porphyrisch durch oft sehr grosse (bis *33* cm. lange) Labradorkrystalle. Ebenso treten an der Nordgrenze des Wiborger Gebietes Diabase ähnlicher Beschaffenheit sehr häufig auf. Während dieselben Gesteine an von den Rapakiwigebieten entfernten Stellen meistens gangförmig auftreten, bilden sie hier ausgedehnte, bis mehrere Kilometer breite Massen. Sie grenzen meistens direct an den Rapakiwi, und es gibt sogar Fälle, wo der Diabas kleinere Rapakiwigebiete vollständig umgürtet.

An einen magmatischen Verband im Sinne der Rosenbusch'schen Spaltungstheorie ist hier nicht zu denken, zumal weil diese Diabase zum Theil noch recht stark regionalmetamorphosirt sind und sowohl dadurch, als auch durch das Vorkommen von echten, scharfeckigen Einschlüssen in dem Rapakiwi auf Åland sich entschieden als älter wie der Rapakiwi ankündigen.[1])

Bei Anwendung der Lakkolithhypothese scheint mir das genannte sehr augenfällige Verhältniss sich nur schwierig erklären zu lassen. Dagegen würde es sehr einfach erklärt werden, wenn man annehmen dürfte, dass beide Gesteine Flächenergüsse sind, und dass die wahrscheinlich mehr localen Diabaseruptionen ein wenig früher als die Rapakiwiergüsse stattfanden. Letztere Gesteine müssten dann erstere direct überlagern, überall wo diese nicht fehlten oder die Grenze eine während der Eruption gebildete Verwerfung war. — Ich beabsichtige mit diesem Erklärungsversuche natürlich nicht diesen als eine Stütze für meine Hypothese anzuführen, da er als völlig hypothetisch selbst Stütze braucht, sondern ich möchte damit nur hervorheben, wie viele Factoren in Betracht gezogen werden müssen, ehe man sich für die eine oder die andere Erklärung entschliesst.

Die Ueberzeugung von einer eigenartigen Entstehung

---

1) Dagegen sind die meistens olivinführenden Diabase, welche im Rapakiwigebiet von Nystad im südwestlichen Finnland vorkommen, jünger als der Rapakiwi, indem sie dieses Gestein in Gangform durchsetzen.

der Rapakiwimassive ist aber bei mir nicht lediglich als ein Resultat von im Zimmer angestellten Speculationen entstanden. Sie hat sich vielmehr bei den Feldarbeiten mir aufgedrungen; denn der grosse Gegensatz, welcher zwischen dem Rapakiwi und den anderen granitischen Gesteinen Finnlands in den meisten Beziehungen existirt, muss jedem Beobachter im Felde auffallend entgegentreten. Bei den älteren Graniten begegnen wir vorwiegend echten granitischen Structurformen.[1]) Sie zeigen häufig Druckschieferung oder sonstige Parallelstructur und gehen dadurch in gneissartige Gesteine über. Obgleich sie durchgreifende Lagerung oft genug zeigen, um sich auch dadurch entschieden als Eruptivgesteine anzukündigen, sind sie doch vorwiegend zwischen den Schieferschichten parallel eingeschaltet, theils als grössere lagerartige Massen, theils als kleinere Linsen, Lagergänge etc. Die Grenzen sind nur im erstgenannten Falle scharf und geradlinig, während bei den lagerartigen Vorkommnissen das Schiefergestein nächst dem Contacte meistens eine unebene, gleichsam zerfetzte Grenzfläche darbietet und oft auch zahlreiche losgerissene Flatschen desselben im Granit schwimmend liegen. Ein Rapakiwicontact ähnlicher Art würde mich in so tiefe Verwunderung versetzen, dass ich darnach wohl nimmermehr Geologie treiben würde. Ein solches Ereigniss werde ich aber gewiss niemals erleben; denn an zahlreichen Contactstellen treten immer dieselben Erscheinungen uns entgegeu, welche zu den vorigen einen auffallenden Gegensatz bilden. Die Grenzen sind geradlinig und gehen durch das Nebengestein unbekümmert um dessen Schieferung hindurch. Die Einschlüsse, welche allerdings meistens fehlen, sind, wo sie vorhanden, wohlbegrenzt und scharfeckig oder durch Resorption gerundet. Die Apophysen bilden vereinzelte geradlinig verlaufende Gänge (Ausfüllungen von Bruchspalten), niemals, wie es bei den älteren Graniten so häufig der Fall ist, ein das Nebengestein durchflechtendes Netzwerk. Structurell ist die Häufigkeit von quarzporphyrischen Structurformen sehr charakteristisch. Vor allem aber ist die Abwesenheit jeder Druck-

1) Jedoch sind auch Abarten, welche den grobkörnigen Varietäten der Rapakiwigesteine structurell recht nahe kommen, nicht selten.

schieferung oder sonstigen metamorphen Einwirkungen Demjenigen sehr auffallend, welcher beide auf Schritt und Tritt zu beobachten gewohnt ist.

Wenn man alle diese verschiedenen Umstände in Betracht zieht, scheint mir die einzige Annahme, welche sie alle erklären kann, diejenige zu sein, dass das Hervordringen der älteren Granite in Zusammenhang mit den damals so häufigen Gebirgsfaltungen stand, und dass dagegen zur Zeit, als der Rapakiwi hervordrang, diese schon völlig aufgehört hatten, und somit das einzige, was die Eruption von Magmamassen bedingen konnte, verticale Bewegungen der Erdrinde, Verwerfungen und Grabensenkungen waren. Erstere Gesteine wären somit intrusiv, letztere nicht, sondern eruptiv im engeren Sinne des Wortes.

Ich glaube keineswegs selbst, dass die von mir angeführten Gründe als völlig beweisend erscheinen werden, obwohl die Verhältnisse längs dem Südrande des Wiborger Rapakiwigebietes mir recht schwerwiegende Gründe zu bieten scheinen. Mein Hauptzweck bei dieser Auseinandersetzung war auch nicht so sehr, ein positives Resultat zu erhalten, als vielmehr zu zeigen, wie zahlreiche Schwierigkeiten einer Anwendung der Lakkolithentheorie in diesem Falle entgegentreten, sobald man zu Einzelheiten übergeht. Es war auch lediglich das Scheitern dieses Erklärungsversuches, welcher sich auch mir zuerst darbot, nicht wie Cohen und Deecke annehmen, im Vordergrunde petrogenetische Betrachtungen, welche mich zu der von mir aufgestellten Hypothese drängten. Die Einwendungen gegen Massenergüsse in einem solchen Maasstabe, welche von actualistischem Standpunkt erhoben werden können, versuchte ich durch die Annahme zu beseitigen, dass die zuerst erstarrten Theile gewissermassen dieselbe Rolle, wie die Dachschichten eines Lakkolithen oder jeder anderen Intrusivmasse, spielen können. Wenn man einmal annimmt, dass die vulkanischen Erscheinungen graduell sehr verschieden sein können, so scheinen mir die von mir gemachten Annahmen nichts „künstliches“ zu enthalten, wie es Cohen und Deecke ansehen.

Wäre es überhaupt nicht zweckmässig, in jedem einzelnen Falle, auch wenn es sich um recht grosse Eruptiv-

massen handelt, die zwei Möglichkeiten der Intrusion oder des Massenergusses offen zu halten, anstatt wie man jetzt thut, fast alles, was man nicht näher bestimmen kann, als Lakkolith zu deuten?

Was die Structurverhältnisse der Rapakiwigesteine betrifft, so sind auch die beiden Forscher zu dem Resultat gelangt, dass die Structuren der åländischen Gesteine ihnen eine Zwischenstellung zwischen effusiven und abyssischen Typen zuweisen, obschon ihrer Ansicht nach ihr „ganzes geologisches Auftreten" gegen diese Annahme spricht. Ich kann meinen vorigen Angaben nur hinzufügen, dass eine Zusammenstellung des ganzen, aus allen den verschiedenen Rapakiwigebieten gesammelten Materials zeigt, dass die Uebergangsreihe zwischen felsophyrischen (sogar glasführenden) Quarzporphyren und dem grobkörnigen Rapakiwi eine vollständig lückenlose ist. Es gibt in den mittleren Gliedern meistens Parallelformen, von denen die einen die Oligoklasumhüllung der Orthoklase zeigen, die anderen diese entbehren. Da nun die verschiedenen Structuren mit der Entfernung von der Abkühlungsfläche stets in derselben Ordnung auf einander folgen, so besitzen wir hier, wie ich schon früher angedeutet habe, ein ungewöhnlich gutes Material für die Feststellung der genetischen Bedeutung jeder einzelnen wohl charakterisierten Structur. Was nun besonders die echte Mikropegmatitstructur[1]) angeht, so tritt dieselbe hier wie anderswo immer in den mittleren Gliedern der Reihe auf. Wäre dies bloss ein Zufall? Von Interesse ist es auch, dass nach Beobachtungen, welche Bäckström an dem von

---

1) Cohen und Deecke bemerken, dass diese Structur auch in Graniten vorkommt, und dass dieselbe deswegen nicht im Rosenbuschschen Sinne genetisch zu verwerthen ist. In Finnland gibt es wohl eine sehr verbreitete Gruppe von Graniten, welche eine schriftgranitische Verwachsung zwischen Quarz und Feldspath sehr häufig zeigen. Diese ist aber hier viel weniger innig als in den porphyrischen Gesteinen und tritt mit anderen recht abnormen Erscheinungen in Verbindung auf. Vieles deutet darauf hin, dass der Quarz hier lediglich in Hohlräumen krystallisirte, welche durch Corrosion in den Feldspathen entstanden sind.

Thoroddsen gesammelten Material angestellt hat[1]), dieselbe Structur in gewissen isländischen Lipariten vorhanden ist. Solche Thatsachen scheinen mir gar nicht im Sinne einer scharfen Sonderung von Ergussgesteinen und Tiefengesteinen zu verwerthen zu sein, was auch niemals in meiner Absicht lag, wohl aber darauf hinzuweisen, dass es eine ununterbrochene Uebergangsreihe zwischen beiden gibt. Da nun jedenfalls die Structur nur eine Function der Erstarrungsbedingungen sein kann, muss es auch, wenn man alle die verschiedenen Structurformen eines Magma und die Entstehungsbedingungen jeder einzelnen genau kennt, möglich sein, umgekehrt aus ersteren auf letztere schliessen zu können. Nach dem, was man schon darüber kennt, scheint mir ein solcher Scepticismus, wie ihn Cohen und Deecke bezüglich der Möglichkeit eines solchen Verfahrens hegen, kaum mehr berechtigt oder wenigstens nothwendig zu sein.

---

1) H. Bäckström, Beiträge zur Kenntniss der isländischen Lipanite. Geol. För. i Stockholm Förh. Bd. XIII. p. 648 ff.

Ueber die Reduction des Triphenylacetonitrils.

Von

H. Biltz.

Mendius*) fand im Jahre 1862, dass Nitrile bei der Behandlung mit nascierendem Wasserstoff vier Wasserstoffatome addieren und in primäre Amine übergehen nach der allgemeinen Gleichung

$$X-CN+4H = X-CH_2\cdot NH_2.$$

Als Reductionsmittel verwandte Mendius Salzsäure und Zink, von denen ein grosser Ueberschuss in der Weise zu dem Nitril gesetzt wurde, dass eine tagelang andauernde Wasserstoffentwickelung in der Masse statt fand. Aber auch so war die Ausbeute schlecht. Besser erwies sich in vielen Fällen, wie Ladenburg**) fand, die zuerst von Wischnegradski angewandte Methode der Reduction mit Natrium und Alkohol. In manchen Fällen versagte diese Methode jedoch. So fand Bamberger***), dass aromatische Nitrile durch Natrium und Alkohol teilweise unter Blausäureabspaltung und Bildung von Kohlenwasserstoffen nach folgendem Schema reagieren:

$$X-CN+H_2 = HCN+X\cdot H;$$

ein anderer Teil des Nitrils dagegen wird in das Amin resp. Reductionsproducte desselben übergeführt. Es wurde z. B. aus Benzonitril: Benzol, Cyanwasserstoff und Benzylamin und aus dem zur Addition geneigteren α Naphtonitril: ein

---

*) Mendius. A. **121**,129. 1862.

) Ladenburg. B. **18,2956. 1885.

***) Bamberger. B. **20**,1702. 1887.

Dihydronaphtalin, Cyanwasserstoff und Tetrahydronaphtobenzylamin gewonnen.*)

Zufällig machte ich nun vor einiger Zeit die Beobachtung, dass das den aromatischen Körpern durch seinen Gehalt an drei Phenylgruppen nahestehende, sonst aber unzweifelhaft aliphatische Triphenylacetonitril $(C_6H_5)_3C\cdot CN$ sich den eben genannten Reductionsmitteln gegenüber ebenso wie aromatische Nitrile verhält; nur bildet sich bei ihm quantitativ der Kohlenwasserstoff und keine Spur des Amins.

Diese Reaction habe ich einer näheren Prüfung unterworfen.

Mit der Reduction des Triphenylacetonitril hat sich zuerst Elbs**) beschäftigt, leider aber nur sehr kurze Angaben über seine Versuche veröffentlicht. Er giebt an der angeführten Stelle an, dass sich Triphenylacetonitril durch Zink und Salzsäure — also nach der Mendiusschen Reaction — sehr langsam zu Triphenylaethylamin reducieren lasse:

$$(C_6H_5)_3C\cdot CN + 4H = (C_6H_5)_3C\cdot CH_2\cdot NH_2$$

Das Triphenylaethylamin sei eine sehr krystallisationsfähige Substanz, die bei 116° schmelze und sehr beständig sei; sein Chlorhydrat ist merkwürdiger Weise in Wasser kaum, in Alkohol sehr leicht löslich. Es schmilzt bei 247°.

Diesen Versuch habe ich oftmals wiederholt, ohne jemals zum gleichen Resultat zu kommen. Das zu meinen Versuchen dienende Triphenylacetonitril stellte ich mir nach O. und E Fischers***) Methode durch Erwärmen des Chlorids $(C_6H_5)_3CCl$ mit Quecksilbercyanid auf 150 - 170° oder nach der Elbsschen†) Methode her. Durch mehrfaches Umkrystallisieren aus mit wenig Wasser versetztem Eisessig kann das Präparat gereinigt werden. Absolut weiss erhielt ich es durch Erwärmen mit Jodwasserstoff und rotem Phosphor auf 120—150°, wodurch der Schmelzpunkt von 125.5° auf 126.5° erhöht wurde; den von O. und E. Fischer angegebenen Schmelzpunkt von 127.5° konnte ich bei zahlreichen Schmelz-

*) Bamberger, Lodter. B. **20**,1703. 1887.
) Elbs. B. **17,700. 1884.
***) O. und E. Fischer. A. **194**,260. 1878.
†) Elbs. B. **17**,700. 1884.

punktbestimmungen verschiedener Präparate nie beobachten. Die Reinheit des Präparates wurde durch Stickstoffbestimmungen erwiesen.

0.1982 gr. Subst. gaben 8.8 cc. Stickstoff,
0.2086 - - - 9.4 - -
abgelesen bei 7 5° und 769 5 mm.
- - 9.5° - 761.0 -

		berechnet:	gefunden:
N.	1)	5.20 %	5.44 %
	2)		5.42 %

Bei drei Reductionsversuchen konnte ich weder bei Zimmertemperatur noch in der Siedehitze, weder in absolut alkoholischer Lösung noch mit wässriger Salzsäure selbst bei einer Einwirkung von mehr als zwei Wochen auch nur die geringste Spur des von Elbs beschriebenen Reductionsproductes auffinden, vielmehr wurde das angewandte Nitril, wie in einigen Versuchen quantitativ festgestellt wurde, unverändert zurückgewonnen. Ebensowenig führte die Anwendung anderer Reductionsmittel zum Ziel, wie die Einwirkung von Eisessig und Zinkstaub, von Zinnchlorür.

Dagegen wird, wie oben angegeben, Triphenylacetonitril in absolut alkoholischer Lösung durch Natrium leicht angegriffen. 5 gr. des Nitrils in 50 gr. Alkohol gelöst, wurden mit 8 gr. Natrium nach und nach versetzt. Unter starker Erwärmung und lebhafter Wasserstoffabscheidung löste sich das Natrium. Als alles gelöst war, wurde die Lösung mit Wasser versetzt, der Alkohol durch Kochen entfernt, wobei sich ein weisser Körper ausschied; dieser ballte sich flockig zusammen und wurde durch Filtrieren und Auswaschen mit Wasser von der Natronlauge getrennt. Die Ausbeute betrug 4.5 gr. Durch Destillation aus einer kleinen Retorte und Krystallisation aus Aether wurde es gereinigt: es stellte so prächtig glänzende lange schiefe Säulen dar, die zu starken Büscheln vereinigt waren. Der Schmelzpunkt liegt bei 93.5 - 94°. Ganz ebenso wie in aethylalkoholischer Lösung geht die Reduction in amylalkoholischer Lösung vor sich.

Die nähree Untersuchung ergab nun, dass der gebildete Körper nichts weiter als Triphenylmethan war: ein sorgfältig

gereinigtes Präparat von Triphenylmethan schmolz am selben Thermometer genau bei derselben Temperatur, wie der durch Reduction erhaltene Körper, die Krystallform die Herr Dr. Deecke zu untersuchen so freundlich war, war dieselbe wie bei reinem Triphenylmethan. Die Analyse ergab:

0.2081 gr. Substanz ergaben 0.7138 gr. CO_2, 0.1278 gr. H_2O.

d. h.

	berechnet:	gefunden:
C	93.44%	93.55%
H	6.56%	6.82%

Schliesslich gab der Körper die für Triphenylmethan so characteristische Fuchsinprobe.

Nach all dem ist kein Zweifel, dass Triphenylacetonitril durch Natrium und Alkohol quantitativ zu Triphenylmethan reduciert wird nach der Gleichung

$$(C_6H_5)_3C\cdot CN + 2H = (C_6H_5)_3CH + HCN.$$

Die gebildete Blausäure wurde in der wässrigen stark alkalischen Lösung, die vom Triphenylmethan abfiltriert war, durch die Ueberführung in Berlinerblau nachgewiesen.

Andere ebenfalls in alkalischer Lösung wirkende Reductionsmittel ergaben kein Triphenylmethan, ergaben vielmehr dass das Triphenylacetonitril eine grosse Beständigkeit besitzt. So konnte durch Behandeln einer alkoholischen Lösung des Nitrils mit Natron und Zinkstaub selbst bei 24stündigem Kochen keine Reduction herbeigeführt werden.

Dagegen gelang es durch sechsstündiges Erhitzen mit 50% Jodwasserstoffsäure und Phosphor (je 0.5 gr. Triphenylacetonitril, 1.2 gr. rothes Posphor, 10 gr. 50% Jodwasserstoffsäure) bei 210—215° einen Teil des Nitrils in Triphenylmethan überzuführen. Bei Temperaturen unter 200° wurde das Triphenylacetonitril nicht angegriffen, bei Anwendung rauchender (70%) Jodwasserstoffsäure ging die Reduction schon bei 170°, aber unvollständig vor sich; wurde länger und höher (über 200°) erhitzt — Versuche, bei denen nicht alle Röhren dem Druck mehr stand halten — so bildeten sich geringe Mengen eines etwa bei 65° schmelzenden Körpers, der bisher der spärlichen Ausbeute wegen noch nicht näher untersucht wurde. Eine etwa bei derselben Temperatur

schmelzende und wahrscheinlich mit ihm identische Substanz bildet sich, und zwar ebenfalls in ganz geringer Menge bei sehr lang andauernder Reduction des Triphenylacetonitrils mit Zink und Salzsäure in alkoholischer Lösung. Dieselbe soll, sobald grössere Mengen davon gewonnen wird, weiter untersucht werden. Auf jeden Fall ist sie das gesuchte Amin nicht, da sie keinen Stickstoff enthält.

Interessant ist, dass Natrium nur in alkalischer Lösung das Triphenylacetonitril zu Triphenylmethan reduciert. Als ich durch wiederholte Zugabe von Essigsäure zum Reductionsgemisch, das sich während der Reaction bildende Natron neutralisierte, wodurch die Lösung stets sauer blieb, wurde weder bei Zimmertemperatur noch bei Siedehitze des Aethylalkohols eine Reduction beobachtet, vielmehr das angewandte Nitril quantitativ zurückgewonnen.

Im Gegensatz zum Triphenylacetonitril lässt sich, wie Freund und Lentze *) unlängst feststellten, das Trimethylacetonitril wie alle bisher untersuchten Nitrile der Fettreihe zum Trimethylaethylamin reducieren.

Das Resultat der oben beschriebenen Versuche wäre demnach, dass Triphenylacetonitril durch Alkohol und Natrium quantitativ zu Triphenylmethan und Blausäure reduciert werden kann. Die von Elbs beschriebene Reduction zum Triphenylaethylamin kann, wie es scheint, nur unter besonderen Bedingungen gelingen, da ich bei keinem meiner Versuche das Auftreten der von Elbs beschriebenen Körper habe beobachten können, so dass eine nähere Beschreibung seiner Versuche sehr erwünscht wäre; die von mir bei der Reduction erhaltenen Nebenproducte bedürfen noch einer weiteren Untersuchung.

---

*) Freund, Lentze. B. 24,2150. 1891.

Greifswald, chem. Universitätslaboratorium.

Brütapparat mit selbstthätiger Regulirung eines constanten Temperaturgrades **ohne Anwendung von Gas und Electricität.**

Von

L. Landois.

(Mit 1 Tafel.)

Die Herstellung selbstregulirender Thermostaten mit Verwendung von Gas als Heizmittel ist in neuerer Zeit, zumal für die Einrichtung von Brutöfen zu bacteriologischen Versuchen in ganz überwiegender Weise zur Anwendung gebracht worden. Nicht minder zahlreich sind solche Apparate, welche durch Verwendung des electrischen Stromes das Gleichbleiben der Wärme erzielen. Es sei gestattet, auf den von mir selbst construirten und in diesen Mittheilungen beschriebenen und abgebildeten Brütapparat mit electromagnetischer Vorrichtung zur Regulirung eines constanten Temperaturgrades hinzuweisen. (vgl. Mittheil. aus d. naturwiss. Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen, 12. Jahrgang, Berlin 1880, Seite 81—89, Tafel VI). Allein das, sogar viele Wochen Tag und Nacht hindurch ununterbrochen fortgesetzte, Heizen mit Gas ist nie ohne Gefahr und erfordert unter allen Umständen gewissenhafteste und peinlichste Beaufsichtigung, falls Unfälle vermieden werden sollen. Die Verwendung der Electricität zur Regulirung ist ebenfalls nicht ohne ihre Schattenseiten, theils weil sie bei stetig ausreichender Stromstärke ziemlich theuer ist, theils weil die Contacte mitunter doch nicht ganz zuverlässig functioniren.

Es war daher mein Bestreben einen Brütapparat zu construiren, dessen Heizquelle das unter allen Umständen absolut gefahrlose Stearinlicht bildet, und welcher ausser

diesem nichts Anderes erfordert, als einen beständig laufenden, nur dünnen Strahl kalten Wassers, der überall, etwa durch das Aufstellen einer, als Reservoir dienenden, Tonne in leichtester Weise beschafft werden kann.

Im Uebrigen ist nun unter Zuhülfenahme der beigefügten Abbildung der Bau und die selbstregulirende Thätigkeit des Apparates leicht verständlich. *A* ist der aus doppelten Blechwänden gefertigte Brütkasten, welcher aussen zur Verhütung zu grosser Wärmeabgabe mit dickem Filz überzogen ist. Derselbe ist auf einem passenden Gestell (*U*) errichtet, und kann durch einen doppelwandigen Verschlussdeckel, der im Innern mit schlechtem Wärmeleiter (Werch) gefüllt ist, verschlossen werden. Unter dem Kasten läuft auf Schienen ein kleiner Wagen (*L*), welcher die brennende (*H*) — (in der Abbildung nur im Ganzen schematisch gezeichnete) — Heizvorrichtung trägt. Es gilt nun, diesen Wagen unter dem Brutkasten wegzuschieben, sobald die Temperatur des Wassers (*A*) über den gewünschten Höhegrad (z. B. über 40° C.) steigt, — und ebenso, denselben wieder unter den Kasten zu neuer Heizung zurückzufahren, sobald die Temperatur des Wassers unter die innezuhaltende Höhe herabsinkt. Dies geschieht in der folgenden, einfachen Weise. Der Wagen wird bewegt durch das Gewicht je eines mit Wasser gefüllten Eimerchens (*E* und *F*). Wird das Eimerchen *E* gefüllt, so zieht sein Gewicht den Heiz-Wagen unter dem Brütkasten weg, wie es in der Abbildung dargestellt ist. Das Eimerchen *F* ist in diesem Zeitlaufe leer. Beide Eimerchen werden gefüllt durch einen Wasserstrahl, welcher abwechselnd durch das Rohr *o* oder *w* fliesst; beide Eimerchen haben am Boden eine kleine runde Oeffnung, so dass dieselben bald leer laufen, sowie das Wasser aus dem Rohre *o* beziehungsweise *w* nicht mehr einströmt. Der Wasserstrahl, welcher durch *o* oder *w* zur Füllung der Eimerchen dient, muss natürlich stärker sein, als der aus dem Boden derselben ablaufende Wasserstrahl. Hört nun bei eingetretener Abkühlung der Wasserstrahl *o* auf zu laufen und tritt er statt dessen durch das Rohr *w* zur Füllung des Eimerchens *F*, so läuft in kurzer Frist *E* leer, dahingegen

wird *F* gefüllt. Das hierdurch vermehrte Gewicht von *F* (über *E*) zieht den Heizwagen wieder unter den Brütkasten znrück. So hat also die abwechselnde Füllung der Eimerchen *E* und *F* die Hin- und Herbewegung des Heizwagens unter dem Brutkasten zur Folge.

Damit nun aber der ununterbrochen laufende Wasserstrahl abwechselnd in passender Weise nach *o* oder *w* hingeleitet werde, dient folgende Vorrichtung.

In dem Wasser des Kastens stehen senkrecht neben einander ein Zinkstab und ein Glasstab (*G* und *Z*). An ihrem unteren Ende sind beide unverschieblich fest vereinigt. Oben trägt der Zinkstab zwischen Spitzen drehbar (bei *c*) den horizontal gerichteten Metallarm *h*. Letzterer wird durch das Laufgewicht *P* in seinem nach links überragenden Ende nach abwärts gezogen, soweit die auf den Glasstab eingestellte Schraube *S* dies zulässt.

Der Zinkstab und der Glasstab besitzen ein ungleich grosses Ausdehnungsvermögen beim Wechsel der Temperatur. Nimmt die Wärme des Wassers zu, so wird der Zinkstab relativ länger als der Glasstab. Nimmt hingegen die Temperatur des Wassers ab, so verkürzt sich der Zinkstab relativ bedeutender, als der Glasstab. Diese Eigenschaft der beiden Stäbe wird nun benutzt, um die Regulirung der constanten Temperatur des Wassers im Apparate zu bewirken.

Wir nehmen an, das Wasser des Apparates sei gerade auf 40° C., die gewünschte Temperatur, gebracht. Sobald nun die unter dem Kasten stehende Flamme das Wasser höher erwärmt, so wird der Zinkstab verlängert und er wirkt dabei erhebend auf den Hebelarm *h*. Letzterer steht an seinem Ende in gelenkiger Verbindung (*i*) mit dem aufrecht gerichteten Stabe *b*, welcher seinerseits wieder gelenkig in *a* angefügt ist an einen kurzen Arm (*k*) des den Wasserstrahl liefernden Röhrchens *d*. Dieses Messingröhrchen ist in *g* gelenkig zwischen Spitzen beweglich an dem Arme (*y*) des Trägers *T*. Wir haben angenommen, der Zinkstab sei durch die Wärme verlängert und habe den Hebelarm *h* erhoben. Dadurch wurde das Wasserröhrchen *d* in seine jetzige Stellung gebracht. Verkürzt sich hingegen in Folge von

Abkühlung des Wassers der Zinkstab (*Z*), so sinkt der Hebelarm *h* abwärts, und das Wasserröhrchen wird in die Stellung der punktirten Figur *e* hinübergewendet.

Unter dem Röhrchen befindet sich ein kleines Kästchen (*k*), durch eine niedrige Scheidewand (*x*) in zwei Hälften getheilt; von der einen Hälfte geht das Rohr *o*, von der anderen die Röhre *w* aus. Es ist einleuchtend, dass bei der wechselnden Stellung des Röhrchens (*d* oder *e*) der Wasserstrahl entweder in die eine oder in die andere Abtheilung der Kästchens *k* fliessen wird und dementsprechend entweder durch das Rohr *o* oder *w* weiter abströmt. Läuft nun bei stärkerer Erwärmung des Wassers und demgemäss bei stärkerer Verlängerung des Zinkstabes u. s. f. das Wasser durch das Röhrchen *d* in die linke Abtheilung des Kästchens und von hier in das Rohr *o*, so füllt sich weiterhin das Eimerchen *E* und der Heizwagen wird unter dem Kasten weggezogen. Kühlt sich nunmehr das ungeheizte Wasser ab, so dass unter Verkürzung des Zinkstabes (*Z*), Senkung des Hebelarmes (*h*) u. s. w. das Wasserröhrchen in die Stellung von *e* gebracht wird, so läuft das Wasser in die rechte Abtheilung des Kästchens *k*, von hier in das Rohr *w* und endlich in das Eimerchen *F*. Während sich dies mehr und mehr füllt, läuft allmählich das Eimerchen *E* leer und der Wagen *L* wird durch Uebergewicht von *F* wieder unter den Kasten gezogen. So hat jede stärkere Erwärmung ein Wegfahren des Heizwagens zur Folge, jede Abkühlung ein Zurückfahren desselben unter den Brütkasten.

Zur genauen Einstellung erwärmt man zuerst das Wasser im Kasten auf die gewünschte Temperatur, bringt dann durch Stellung an der Schraube *s* das Wasserröhrchen in der Stellung *e*, jedoch ganz dicht an die Scheidewand (*x*) des Kästchens (*k*). Sobald nun die Temperatur steigt, wird das Röhrchen über die Scheidewand des Kästchens in die Stellung von *d* hinübergehoben: der Heizwagen läuft unter dem Kasten weg (wie die Figur es zeigt); — kühlt sich das Wasser wieder ab, so kehrt er wieder zurück.

Das Röhrchen *d* liefert einen flachen Wasserstrahl, so dass schon eine geringe Verschiebung ihn ganz über das dünne Blech der Scheidewand hinüberhebt. In der Figur

bedeutet *ff* ein Stück Gummischlauch, welches mit der wasserspendenden Vorrichtung (Wasserleitung, ev. Zapfhahn einer gefüllten grossen Tonne) in Verbindung steht. *B*, *B* sind zwei Cylinder, durch ein Rohr *C* in Verbindung gesetzt, durch dessen Verlängerung (*D*) das Wasser schliesslich seinen Ablauf nimmt.

Als Heizvorrichtung könnte man auch eine Petroleumlampe nehmen, deren Reservoir eine Gestalt hat ähnlich dem Kasten *L* in unserer Figur. Die Lampe kann je nach Bedarf einen oder zwei Brenner tragen; jedenfalls muss aber das Reservoir so geräumig sein, dass die Lampe gegen 10 Stunden lang brennt. Will man jedoch jeglicher Furcht vor dem Hin- und Herfahren der Petroleumlampe sich entziehen, so nehme man als Heizung Stearinlicht, welches man leicht 24 Stunden und länger brennend sich herrichten kann. Ich verfertige mir ein Stearinlicht 10,5 cm. lang und 5,7 cm. im Durchmesser, indem ich um einen besonders präparirten Docht in einem Blechcylinder geschmolzenes Stearin herumgiesse. Die Kerze passt in einer besonderen Leuchtervorrichtung aus Blech (*W*), welche drei Schalen über einander trägt, welche etwa abschmelzendes Stearin auffangen. Die Hülse der Leuchtervorrichtung ist an ihrer Wand mit hinreichend grossen Oeffnungen (*m. m.*) für genügende Luftzufuhr zum Dochte versehen. Man dichtet zweckmässig in der Höhe einer jeden Schalen-Manchette das Licht mittelst geschmolzenen Stearins fest ein, damit das von der Flamme verflüssigte und abrinnende Stearin nicht bis abwärts laufe (*b. b.*), sondern sich auf der nächst oberen Manchette ansammle (*a a.*). Beim Niederbrennen des Dochtes wird ein Theil des hier aufgefangenen Brenn-Materiales wieder verflüssigt, und es kann wieder zur Flamme zurücklaufen u. s. f. Es ist bei Wahl der Kerzen auf einen gut abbrennenden Docht zu sehen, den die käuflichen Lichte-Sorten eben nicht besitzen.

Ein schlecht abbrennender Docht senkt sich, zumal wenn bei grösserer Wärme das Stearin sich etwas reichlicher verflüssigt, leicht, ohne verascht zu sein, sondern nur geschwärzt und mit flüssigem Stearin vollgesogen, auf die Kerze selbst gebogen zurück, und kann auf solche Weise entweder zu starkem Russen und vermehrtem Abschmelzen Veranlassung

geben, oder gar erlöschen. So verhalten sich nicht selten die Dochte der meisten käuflichen Stearinkerzen, die demnach unbrauchbar sind. Man muss sich daher der geringen Mühe unterziehen, sich die Kerzen nebst Docht selbst zu verfertigen. Der Docht muss zwei Eigenschaften besitzen: er soll vollkommen verascht niederbrennen, ferner soll er hinreichend steif sein, damit er sich nicht umbiegen kann und so auf die obere Kerzenfläche nicht zurücksinkt. Einen so beschaffenen Docht verfertige ich in folgender Weise: Aus dem trocknen Stengel vom Schilf (Arundo Phragmites L.) schneide ich ein etwa 1 mm. breites und 15 cm. langes Stäbchen, welches völlig gerade sein muss. Dasselbe ist stets aufrecht gerichtet, und hält sich auch so, indem es verbrennt. Das Schilfstäbchen wird mit einer Lösung von gleichen Theilen concentrirter Kalisalpeter- und Borax-Lösung gekocht und noch feucht fest umflochten von drei Fäden recht weicher, lockerer, reiner, sechsdrahtiger Stopf- (Twist-) Baumwolle, wobei jedoch das Stäbchen weder einbrechen, noch einknicken darf. Hierauf wird der so fertig geflochtene Docht abermals 10 Minuten lang in oben genannter Salzlösung gekocht und dann am Ofen getrocknet. Die Blechform zum Giessen der Kerze besitzt am Boden central eine Oeffnung, durch welche das unterste Ende des Dochtes hindurch ragt und hier mit Wachs eingedichtet wird; oben wird er durch einen Halter gerade und genau senkrecht empor gerichtet. In dieser Lage giesst man das geschmolzene Stearin um den Docht herum. Damit innerhalb der Kerze selbst das unterste Ende des Dochtes noch Halt habe, wenn sich die letzten Mengen Stearin's verflüssigen, gebe ich ihm eine Stütze in einem kleinen Blechdreiecke (*W*), das in der Mitte (*v*) durchbohrt und breit geschlitzt ist (zum Durchtritt des Dochtes *m*) und an den drei Ecken rechtwinkelig gerade umgebogen ist (*n. n. n.*), so dass das Blech etwa $\frac{1}{2}$ cm. über der Grundfläche der Kerze, in welcher es mit eingegossen wird, auf den drei Ecken ruht. Dieses Stützblech trägt das letzte Ende des niedergebrannten Dochtes. Die in oben bezeichneter Art hergestellten Kerzen brennen gut und gleichmässig nieder, der Docht verascht vollkommen und bietet nicht die oben beschriebenen schlechten Eigenschaften der Dochte käuflicher Kerzen.

Handelt es sich um die Heizung eines grossen Brütkastens, so wird, zumal für höhere Temperaturen, die Verwendung von zwei oder selbst mehrerer Flammen nothwendig sein. Hierbei können dieselben auf dem Wagen so angebracht sein, dass etwa die eine oder andere beim Weglaufen des Wagens dennoch unter dem Kasten bleibt, wodurch die Abkühlung ganz allmählich erfolgen muss.

Der Apparat gestattet im Uebrigen je nach Bedürfniss und Wunsch noch die Anwendung einiger Modificationen. Man kann die Röhre *o* in der Gestalt der punktirten Linien *p* in das Wasser des Kastens eintreten lassen; es läuft dann aus dem Kasten der Ueberfluss durch *q* wieder ab. Man kann auch das Wasser theils durch *o* und theils durch *p* fliessen lassen. Der Erfolg in Bezug auf die Bewegung des Heizwagens bleibt natürlich derselbe. Nur die Abkühlung erfolgt schneller, aber natürlich auch um so langsamer die nachfolgende Erwärmung.

Noch in einer anderen Art kann die Regulirungsvorrichtung hergestellt werden. Man kann ausserhalb des Kastens zwischen zwei festen Säulen den Hebelarm *P h i* wie einen Schlagbaum aufstellen, und nun dicht an dem Drehpunkt den in das Wasser eingesenkten Zinkstab unter denselben stossen lassen (der Glasstab kommt dann natürlich ganz in Wegfall). Dehnt sich der Zinkstab durch die stärkere Erwärmung aus, so hebt er den Hebel, und umgekehrt.

Endlich ergiebt sich noch leicht die folgende Modifikation. Die Heizungsvorrichtung bleibt unbeweglich unter dem Wärmekasten stehen, d. h. es kommt der Heizwagen und seine Hin- und Her-Bewegung in Wegfall. Allein der Strahl kalten Wassers wird durch die Regulirungsvorrichtung mittels der beiden Stäbe abwechselnd in den Wasserkasten geleitet (durch die Röhre *o* auf dem Wege der punktirten Linie *p*) und abwechselnd durch das Rohr *w*.

Zwei Gesichtspunkte haben mich bei der Construction des beschriebenen Apparates geleitet: — 1) die absolute Gefahrlosigkeit, — und 2) die Verwendung von Material und Kräften, welche überall und zwar billig zu haben sind. Ausser dem Apparat bedarf es Nichts als des Stearinlichtes und eines ununterbrochen laufenden winzigen

Wasserstrahles. Ich glaube, dass das hinreichende Vorzüge sind, welche denselben nicht allein zur Verwendung an solchen Stellen, wo kein Gas vorhanden ist, und die Beaufsichtigung und Pflege galvanischer Elemente nicht mit genügender Zuverlässigkeit erfolgen kann (etwa auf dem Lande, zur Ausbrütung von Eiern u. dgl.), sondern selbst auch in Instituten zu allen möglichen Versuchen, zu denen eine constante Temperatur nothwendig ist, empfehlenswerth erscheinen lassen.

Der Mechanikus H. Wittich in Greifswald stellt den Apparat nebst Kerzenträgern und Giessform nach meinen Angaben, unter Benutzung des im hiesigen physiologischen Institute befindlichen, her und ist bereit, auf etwaige Anfragen Auskunft zu ertheilen.

Studie der Salpeterwüste und ihrer Industrie.

Von

Dr. Wilhelm Krull.

Einleitung.

1. Allgemeiner Charakter der Wüste.

Die grosse Fundgrube des Salpeters, wo klimatische wie topographische Bedingungen die Erzeugung, Aufspeicherung und Erhaltung dieses Schatzes ermöglichten, wie sonst wohl nirgends auf der Erde, ist bekanntlich die regenlose Zone zwischen dem 19 und 26° südl. Breite und dem 69—70° westl. Länge; die jetzt chilenischen Provinzen: Tarapaca, Antofagasta und Attacama oder die Wüsten von Tarapacá und Atacama.

Diese Region deckt den westlichen Abhang von der westlichen oder äusseren Kette der Anden bis zum Meer. — Die unterste Stufe der Küste von etwa 3—400 Meter Höhe, fällt durchweg steil ab zum schmalen Seestrand, öfters durch gerundete Berge, Rücken, oder Kegel von 8–1200 m unterbrochen. Die Bergmassen treten häufig dicht ans Meer oder verlaufen mehr landeinwärts, und bilden auf diese Weise einen westlichen Grenzwall der Ebenen oder Pampas del Tamarugal, von Atacama und Cachinal. Diese Ebenen, an deren Westrande sich die Salpeterlager vorfinden, etwa 15—30 Meilen breit, haben ein wenig verschiedenes Ansehen.

Im Norden schmäler, anscheinend horizontal, grenzt die Pampa an die bis zu 3 und 4000 m ansteigenden Höhen der äusseren Cordillere, welche weiter östlich Höhen von 5—6000 m aufweist. Im Süden steigt die Pampa allmählich gegen Osten, hat einen mehr welligen Charakter und

wird von einzelnen Bergrücken, die in verschiedenen Richtungen verlaufen, gekreuzt.

Das Gesammtcolorit ist, besonders im Norden, von der See ab, ein gleichförmiges Gelbbraun, heller wo Schuttland die Felsen deckt, dunkler, wo diese steiler frei aufragen.

Die Anden, dieser gewaltige vulkanische Erhebungsrücken im Osten, verhindert die allgemeine ostwestliche Luftströmung, den Westrand des Continents mit Regen zu versehen; denn nachdem diese ihren Wassergehalt über die ganze Breite des Continents reichlich abgegeben, streift sie schliesslich den Rest an den andinischen Rücken ab, deren schnee- und eisbedeckte Häupter sich blendend vom blauen Himmel abheben. Die Seewinde aber, die als West- und Südwinde auf der Pampa herrschen, bringen es nur zu starker Nebel- und Thaubildung, besonders in den Herbst- und Wintermonaten.

Diese Winde haben grossentheils ganz freien Zutritt zur Pampa, denn die abgerundeten Wälle und Rücken des Küstensystems bleiben zumeist unter dem Niveau der Pampa oder erheben sich höchstens ein paar hundert Meter darüber. Tiefe Thalspalten, welche durch die 2 bis 3 Meilen breiten Küstengebirge zum Meere hinab senken, bilden die oft vielgewundenen Wege zu der 1000—1100 Meter hohen Ebene; sie durchkreuzen dieselbe und führen allmählich ansteigend zwischen den häufig paarweise stehenden, majestätischen hohen Kegeln oder kurzen Ketten hindurch, bis ins Bolivianische Hochland und in die innern oder östlichen Anden.

Diesen Zugängen zum Innern entsprechen die Häfen der Küste nur theilweise; die meisten sind überhaupt im europäischen Sinne des Wortes keine Häfen, sondern nur Rheden; dem unruhigen Gewoge des Weltmeers offen.

Die wenigen wirklichen Naturhäfen, wie Mejillones de Sur, hat man kurzsichtiger Weise nicht entwickelt.

Der einzige oberirdische Wasserabfluss von den Gebirgen dieser Breiten ist der Rio Loa, welcher, als frühere Grenze zwischen dem Küstengebiet von Peru und Bolivia, auch die natürliche Grenze zwischen den Wüsten von Tarapacá oder der Pampa del Tamarugal und Atacama bildet.

Die Pampa südlich vom Loa ist gänzlich vegetationslos, nördlich findet man an einigen Stellen dünnen Strauch- und

Baumbestand. Die Küstengebirge in einiger Höhe und die der feuchten Seeluft ausgesetzten Berge und Thäler zeigen oft bedeutende Entwicklung hochstämmiger Cacteen mit stark entwickelten holzigen Wurzeln und allerlei krautartige Pflanzen. Im Gesammtanblick der starren dunklen Küstenwand indess verschwindet diese Vegetation; auch auf dem Anstiege zu den Anden ist die Vegetation äussert spärlich oder fehlt gänzlich.

Im Uebrigen hat die Pampa den Character einer Salzsteppe.

Die Verwitterung der Gesteine geht ausserordentlich rasch vor sich, denn die Felsen, bei Tage von der brennenden Sonne ausserordentlich erhitzt, kühlen sich durch den in der Nacht auftretenden Frost rasch ab, der Zusammenhang der Massen wird gelockert und auch die festesten Gesteine zeigen Spalten und Risse.

Aschfarben erscheint die ganze Landschaft — gelb und grau, heller, dunkler, schwärzlich, bräunlich, rötlich, bläulich. Gegen Osten hinauf nehmen vulkanische Produkte, feine cohärente gelbgraue Erde, mit Rapilli-Glimmer, balsatischen Brocken an Dicke zu, sie sind lose oder zusammenbackend, mit Salzen und Thon zusammengekittet, auch wohl mit feinem Thon überdeckt, von grauer und ziegelroter Farbe.

Die Gewässer, welche einst die Thore der Quebradas*) nach dem Meere ausgegraben, haben die engen Thäler und Schluchten mit den Verwitterungsprodukten gefüllt; auch der Wind fegt im Sommer häufig mächtige Staubwolken im Wirbeltanz über die Pampa, um sie höher hinauf als Triebsand niederzulegen; sein Material nimmt er daher, wo die vielen Auswitterungen löslicher Salze für sich oder mit Thon unter Hülfe des Thaues keine dicken Krusten gebildet haben, wie solche die Oberfläche oft weithin bedecken.

Während, abgesehen von isolirten Bergstöcken, die Wüste Atacama sich allmählich steigend östlich in das Hochplateau der Anden nach Argentinien verliert und nur in der Küstennähe tiefe Quebradas aufweist, welche Flussbetten sehr ähnlich sehen, ist der viel weiter westlich an die Pampa del

*) Querschlucht oder Thal.

Tamarugal herantretende schräge Gebirgsabhang von zahlreichen tiefen westsüdwestlich laufenden Quebradas durchschnitten, von denen sich die nördlichsten, die von Camarones, und die von Pisagua bis an das Meer erstrecken, nachdem beide einige Nebenquebradas aufgenommen haben. Die wichtigsten der etwa 17 Quebraden sind die von Aroma, Tarapacá und Pisa. Dieselben endigen alle am Rande der Pampa; sie enthalten, wenigstens die genannten, für gewöhnlich kleine Flüsse, welche am Anfange derselben aus Quellen oder verschiedenen Zuflüssen entspringen. Weiter abwärts versinken manche in den Grund, um noch tiefer abwärts als Quellen wieder hervorzutreten.

Auf diesem ansteigenden Hochlande giebt es einige ärmliche indianische Ortschaften, wie Caminà, Chiapa, Sibaya, Maminâ, mit einigen hundert Ew. Im Laufe der Quebradas aber findet man mehrfach Gehöfte oder Dörfchen, deren Bewohner an den Uferseiten Acker- oder besser Gartenbau treiben. Das Wasser der nördlichen Bäche reicht nur im Sommer bis an die Gehöfte, welche in der Mitte der Pampa gelegen sind und gelangt nur ausnahmsweise bis ans Meer, in dessen Nähe dasselbe aus Brunnen erhalten wird.

In Tarapacá, einem Städtchen von 8—900 Ew, wird der Bau von Obst, Gemüse und Futter in einiger Ausdehnung betrieben. Ebenso in Pica, wo man ausser aus den 5 Quellen, das Wasser aus 13 Stollen erhält, welche von den Spaniern angelegt, in 50 bis zu 2000 Metern Länge sich das Thal aufwärts erstrecken; das in ihnen gesammelte Wasser entleert sich in Teiche und dient zum Bewässern der Pflanzungen, besonders von Reben, deren schwerer, starker Wein in der Provinz consumirt wird. Etwa ein Kilom. südlich von Pica liegt das Thal von Quisma. Während das Wasser für gewöhnlich am Grunde eines Felshangs entspringt, stürzt es hier in reichlicher Menge aus einer Höhe von 50 m herab und bewässert die Anpflanzungen thalabwärts.

Die Vegetation von Tarapacá und Pica nimmt, soweit das Wasser reicht, den tropischen Charakter an, wie er ihrer Breitenlage zukommt.

Die ehemalige grossartige Thätigkeit des Wassers, auf welche all die Erosionen, Anhäufungen, Aushöhlungen und

Ausbreitungen des Gebirgsschutts doch zurückgeführt werden müssen, tritt noch von Zeit zu Zeit auf, wenn die Fluten, erzeugt durch wochenlangen Regen und massenhaftes Schmelzwasser, mit elementarer Gewalt diese Quebradas herabstürzen, die fortgeschwemmten Materialien über die Pampa verbreiten und den feineren Schlamm an den tieferen Stellen, längs des Westrandes der Pampa absetzen, wo dann die Gewässer bald versinkend oder vertrocknend, weite Felder von tiefzerspaltenen Thon- oder Salzthonschollen zurücklassen.

Die neuesten Fälle der Art ereigneten sich 1868 und 1883, und wie die Schichtung des Erdreichs in den Brunnen ausweist, müssen sie sich öfter in der Vergangenheit wiederholt haben.

Die Ueberflutung im März 83, welche auf der ganzen Länge vom Camaronesgebiet bis südlich vom Loa auftrat, war in dem engen Quismathale bei Pica so gewaltig, dass sie grosse Bäume, Guayabas, Feigen-, Birn- und Pacayabäume, welche oberhalb des Absturzes angebaut waren, sammt den 4 Meter tiefen Wurzeln und dem Erdreich fortrissen und den „Salto“ herabstürzten, den nackten Felsboden hinterlassend. Diese Bäume blieben dann meist in dem Gebüsch des unteren breiten Thales hängen, in den Algarrobos, Chilcos, Totoras. Aehnlich ist es in den anderen Quebradas zugegangen. Die Wasser aber trugen allerlei Sämereien quer über die Pampa, wo dann vor manchen Oficinen vergängliche Gärtchen aufblühten. Bei Pozo Almonte stand die ganze Ebene unter Wasser und man gewahrt noch an vielen Orten Wälle von Sandsäcken als Schutz von Brunnen und Maschinen gegen jene Flut.

Was den geologischen Bau der Andinischen Region anbetrifft, so nimmt man krystallinische Gesteine längs der ganzen Küste wahr, die als Granit, Syenit, Diorit u. dgl. bezeichnet werden. Man findet grob krystallinische graue Gesteine mit grossen Glimmer- und Pyroxenkrystallen, so leicht verwitterbar, dass sie bei Berührung in graues Pulver zerfallen, und nahe dabei dichte, feinkrystallinische, sehr harte Felsmassen von allen Farben.

An diesen anliegend oder dieselben bedeckend, treten besonders im Küstengebiet des Nordens dichte, ganz fein-

körnige dunkle graubraune Gesteine auf von solcher Härte, dass ihre Splitter Glas schneiden. Dieselben zeigen zuweilen eine Art Schichtung und öfters deutlich porphyrische Structur.

An oder auf diesen findet man in demselhen Gebirge in mehr oder weniger mächtiger Entwicklung sedimentäre Bildungen, welche als Jurassisch erkannt worden sind, zu unterst ein rötlich-dunkles, feinkörniges, sehr eisenhaltiges Gestein, welches horizontal und senkrecht leicht spaltet und an der Luft leicht verwittert; darüber ein schwärzliches Kalkgestein, mit muschlig-schaligem Bruch, oft mit weissen Aderchen durchzogen, und oben auf graublauem Thonschiefer ähnliche Schichten, von muscheligem, schieferigem oder unebenem Bruch, und wechselnder Dichtigkeit.

Lösliche Salze durchtränken den ganzen Untergrund der Pampa. Sie erreichen auf etwa 3 – 4000 Meter Höhe in und vor dem bolivianischem Hochlande eine mächtige oberflächliche Ausbreitung. Es kommen dort Salzseen und weite, Schneefeldern ähnliche, ganz oder fast ausgetrocknete Salzfelder in grosser Ausdehnung vor.

Die überall vorherrschenden Salze sind Kochsalz, Glaubersalz, Bittersalz und Gips.

Letzterer tritt hie und da in Massen, dann wieder in Bruchstücken in unendlicher Anzahl auf, er erscheint aut der Oberfläche der östlichen Abhänge des Littoralbergzuges, ferner als Decke über Berghänge, in einem feinen weissen Pulver mit brauner Flugsanddecke überflogen, z. B. bei Mantos blancos, östlich von Antofagasta. Südlich von Mejillones (23°) ist er in klar- und grosskrystallinischen Bergmassen vorhanden, stellenweise in solcher Entwicklung, dass ganze Hügel mit grossen Höhlen daraus gebildet sind, wie an den Ostabhängen der Serrania de Huara.

Glaubersalz neben Bittersalz herrschen mehr in der Südpampa vor, Kochsalz dagegen mehr im Norden an Hängen und kleinen Austiefungen der Ostseite der Küstenberge.

Allgemein in der ganzen Region treten borsaure Verbindungen auf, stellenweise in meilenweiten Ansammlungen in den hochgelegenen Salzfeldern im Osten, z. B. bei Ascotan, bis zu den mehr beschränkten Boronatrocalzitfeldern in der

Pampa, wie am Westrande derselben gegenüber Pica. Gegenwärtig ist die Borsäure im Grundwasser, wie in den Salzthonconglomeraten längs der ganzen Pampa. Ebenso scheint die Jodsäure, wenn auch nur in Spuren, dem ganzen Gebiet gemein zu sein.

Dagegen treten Chromsäure und Thonerdesalze nur örtlich beschränkt auf.

Kalisalze scheinen auf bestimmte Regionen beschränkt zu sein.

Die grossen Lager von Natronsalpeter befinden sich längs des unteren Randes der östlichen Seite des Wüstengebirgs, vom Niveau der Pampa zu geringer Höhe ansteigend, anliegend, wo der Grund steil, oder sich weit hinaufziehend, bis 3 Meilen über langsam ansteigenden ebneren Boden, und überall genau den Einbuchtungen der Pampa folgend.

So ist die Lagerung an der Pampa del Tamarugal, welche ihren Namen von einem häufig dort wachsenden Dornenbaum erhalten. Mehr nach Süden treten vereinzelte Bergkörper weiter nach Osten vor, zwischen denen durch flachrückenförmige Ausläufer ein System verschiedener Mulden gebildet wird, die entweder ganz mit Caliche*)-Lagern überzogen, oder nur in den tieferen Stellen freigeblieben sind.

Diese Salpeterzone erstreckt sich etwa von $19\frac{1}{2}^{0}$ bis über den 21^{0} südl. B. Eine zweite ist auf dem oder nahe dem Westufer des Loaflusses, welche Gegend östlich vom Hafen Tocopilla belegen, den Namen el Toco führt; sanft gegen die Küstengebirge westlich ansteigend, wird sie von denselben nur wenig überragt.

Das dritte grössere Calichelager entfernt sich etwas mehr von der Küste und scheint höher zu liegen. Es lehnt sich an einen nordöstlich streichenden Höhenzug, bedeckt eine nicht sehr unebene Pampa, die gegen Osten hin steigt. Die Lager, Carmen alta u. a. liegen grade östlich von Mejillones (23^{0}). Aus diesem Lager abgeleitet muss man das salpeterhaltige Salar von Carmen bajo ansehen, welches dicht

*) „Caliche", im Allgemeinen salzige crystalline Krusten, bezeichnet speziell die natürlichen Rohsalpetermassen.

hinter der Küstenkette von Antofagasta auf nur etwas über 500 Meter Höhe gelegen ist.

Etwas weiter südlich, etwa dem 24° entsprechend, finden wir die Calicheras von Aguas blancas. Sie lagern auf stark welligem Grunde; breite, flache Rücken wechseln mit Thalsenkungen. Daneben finden sich tiefere flache Ausbreitungen, welche von Ferne das Aussehen flacher Seeen haben. Der Caliche liegt auch hier nur an den sanft ansteigenden Seiten der Rücken (Somos), wenig oben darauf und nichts in den Thalrinnen.

Ein fünftes grosses Calichefeld breitet sich etwa dem 25° entsprechend, in ähnlichen Verhältnissen hinter den Küstengebirgen zwischen Taltal und Paposo aus. Von beiden Häfen führen Quebradas auf die Pampa.

Ausser diesen fünf Districten ist noch Salpeter gefunden worden in der Ebene nördlich von Carmen alto bei der Sierra gorda in ärmeren Lagern, auf dem Küstengebirge von Antofagasta, nördlich von Camerones, bis in die Provinz Arequipa.

Sehr auffallend und vielleicht der Ursprungserklärung dieser gewaltigen Lager dienlich, ist das Vorkommen von Sodanitratbänken, vorwiegend mit Glaubersalz vereinigt, in Höhen von 3—4000 Meter bei Maricunga im Süden von Atacama in den Höhen von Andes, umgeben von lauter vulkanischen Gesteinen.

Die Temperatur der ganzen Wüste ist, analog derselben an der See, auffallend gleich und wird wesentlich durch die Erhebung übers Meer bedingt. Milde Kühle im Winter und etwas schwüle Tageswärme im Sommer characterisiren die Seeküste. Höher hinauf wird die Luft durch frische Seewinde abgekühlt. Die Wärmecontraste bei Tage und in der Nacht sind ausserordentlich gross, da die Sonne den kahlen pflanzenlosen Boden ganz bedeutend erwärmt. An dem Westrande der nördlichen Pampa, bei 1000—1100 m Höhe, schwankt die Wärme im Schatten im Sommer von October bis März zwischen 8—35° C., im Winter zwischen 4—25°; dabei findet auch wohl Eisbildung Nachts auf freistehendem Wasser statt. In den Oasen am Ostrande herrscht im Sommer eine wahre Tropentemperatur. In den Calicheras von Atacama weicht das Wärmeverhältniss kaum von dem

des Nordens ab, aber weiter östlich in grösserer Höhe und dünnerer Luft werden die Gegensätze, Erhitzung des Bodens und Ausstrahlung noch grösser, so dass in den Höhen den grössten Theil des Jahres bei Nacht bittere Kälte herrscht, bei Tage aber grosse Hitze, die durch frische, heftig wehende Passat-Winde gemildert wird.

Gegen die Nachbarrepubliken Bolivia und Argentinien hat der chilenische Freistaat die imposantesten Grenzsteine der Erde, eine ganze Zahl vulkanischer gletschergekrönter Dome, von denen manche noch nicht ganz unthätig sein müssen, wie Rauchsäulen und heisse Quellen in den Höhen bezeugen.

In ihrer Nähe befinden sich grosse Schwefelmassen, ganze Bergkegel deckend, wie Huara gegenüber, bei Bocotan u. a.

---

2. Der Rio Loa und Calama.

Dass diese starre todte Wüste eben nur durch den Mangel an befruchtenden, und die Salze fortschwemmenden, Regen verhindert wird, sich uns, bei dem doch im Ganzen herrlichen Klima, als blühendes Paradies darzustellen, beweisen die wenigen Ausnahmen in Gestalt kleiner Oasen, von denen wir im Norden die kleinen Agrikulturflecke in den Quebradas sowie die Städtchen Tarapacá und Pica vor der Mündung ihrer Thalrinnen, nebst deren näherer Umgegend erwähnten.

Hierher gehören aber noch „La Tirana“ und Matilla oder „Los Cauchones,“ inmitten der Pampa del Tamarugal, wo man nach Wegräumung der salzigen Oberfläche ein Stück Pampa der Kultur unterworfen hat.

Besonders bemerkenswert aber sind die Oasen am Rio Loa und dessen Zuflüssen.

Dieser Fluss, der einzige oberirdische Wasserlauf der Wüste, hat einen eigenthümlichen Verlauf. Etwa 40 Meilen lang, entspringt er auf 5000 m Höhe in der Breite von 20° 45‘ am Vulkan Minno, nimmt, nachdem er von Nord und Ost einige Zuflüsse, z. B den Fluss San Pedro, aufgenommen hat, seinen Lauf nach Süden, nur süsses Wasser führend, dann vereinigt er sich mit dem Rio Salado, wel-

cher zwar auch aus Süsswasserzuflüssen entsteht, aber doch durch grosse Salzquellen mit salzig bitterm Wasser versehen wird und dieses dem Loawasser beimischt, darauf fliesst der Loa gerade westlich, die Pampa quer durchschneidend, und wendet sich bei Chacance nördlich, dem Küstensaume parallel, um endlich von Quillagua aus westlich durch steile Felsquebrada seinen Weg zum Meer zu nehmen.

Bei Chacance (einem Amalgamationswerk für Silbererze) nimmt der Loa den Parallelfluss San Salvador auf, welcher unterirdisch aus einer Art Sumpf bei Calama entspringt und für das Rieselwasser dieser Oase gehalten wird, jedenfalls noch salziger ist als der Loa. Zuletzt, vor der Umbiegung dem Meere zu nimmt der Loa noch einen kleineren salzigen Zufluss auf, welcher aus N.-O., aus der Gegend der südlichen Salares und Calicheras vom Tamarugal kommt.

Am oberen Laufe des Loa, sowie des Rio salado, giebt es eine Anzahl kleiner Ortschaften, (die wichtigste von ihnen Chiuchiu, oberhalb des Zuflusses des Rio salado gelegen), welche Frucht- und Feldbau betreiben. Indess die grösste Fläche künstlicher Bewässerung hat:

Calama,

der natürliche Centralpunkt, gleichsam die Hauptstadt der Wüste, wenn man von den Hafenplätzen Pisagua, Iquique, Antofagasta und Taltal, den jetzigen Centralpunkten des Verkehrs mit der Wüste, absieht.

Indessen hat Calama, als Hauptstation der jetzt ihrer Vollendung entgegen gehenden Eisenbahn, einer Verlängerung der Salpeterbahn von Antofagasta nach dem silberreichen Hochlande von Bolivia eine zunehmende Wichtigkeit und möchte berufen sein, ein industrielles Centrum zu werden.

Bei Calama, an der Nordseite des westlich strömenden Loa, hat dieser Fluss auf einer Strecke von $\frac{3}{4}$ Grad rund 1200 Meter Fall, strömt also reissend vorwärts. In der Secunde führt er 1000 bis 1100 Liter Wasser, von dem die kleinere Hälfte vom Rio Salado geliefert wird.

Das Wasser bei Calama enthielt im December 1884 im Liter

1,116 Chlor =		1,065 Kochsalz
0,186 Schwefels.		0,735 Chlorcalcium
0,370 Kalk oder 0,265 Calcium		0,282 Magnesia sulphat
0,096 Magnesia		2,082 entsprechend,

während der trockene Rückstand 2,333 gr. betrug.

Die Lufttemperatur war vom

Juli und August	— 3 bis + 21°
September	— 0 bis + 21°
Dezember	+ 3 bis + 29°
März	+ 4 bis + 27°
Januar und Febr.	+ 8 bis + 26°

Die Stadt Calama sieht bis jetzt ärmlich und öde aus, eine Kirche in Ruinen östlich auf einer Anhöhe; die Häuser mit schweren Ziegeldächern, ihre Mauern, die aus kleinen Steinen mit Thonerde und Stroh in einer Art Kasten stückweise festgestampft werden, zeigen eine Thür und einige niedrige, mit eisernen Stäben versperrte Fensteröffnungen. So sind die ansehnlicheren Häuser. Die Armut abstrahirt, wie oft in spanischen Landen, von Fenstern, so dass die Zimmer, sogar in Hauptstädten, nur recht winklige Räume mit Eingangsöffnungen bilden. Die Strassen oder Wege kreuzen sich im rechten Winkel, ein oder zwei Dutzend Häuserquadrate abgrenzend; sie sind, wo Gebäude fehlen, mit hohen Lehmmauern eingefasst. Hôtels mit Billard fehlen nicht.

Als Spezialität wird hier als Brennmaterial, ausser theurem Buschholze oder Kohlen, trockner Rinder- oder Schafdünger verwendet. Auch der in der Wüste rastende Arriero (Fuhrmann und Maultiertreiber) gebraucht ihn, um seinen Thee zu kochen und seine Fleischration zu braten.

Pferde, deren Leistungen in Ausdauer und Ertragen von Hunger und Durst die europäischen weit übertreffen, auch Esel und besonders Maulthiere sind die unentbehrlichen Reit- und Lastträger, sowie Zugtiere für die überall gebräuchlichen Zweirädercarreten, welche gewöhnlich mit 3 Maulthieren bespannt, für die Wege durch die Wüste dienen, welche einzig aus den ausgefahrenen Geleisespuren bestehen. Diese werden nur auf solchen Strecken, wo ein wichtiges Interesse ins Spiel kommt, ausgebessert,

d. h. zu grosse Höhlungen oder Senkungen werden mit Steinen aufgefüllt.

Schlimm ist es, wenn der einsame Reiter eine falsche Spur nimmt oder eine Pfadrichtung verliert. Ueberall ähnliche Bergrücken am Horizont, überall Grobsandboden mit schwärzlichen Steinbrocken übersäet. Da reitet er hin und her, Müdigkeit und Durst überwältigen am Ende das geduldige Thier; er muss kampiren, wo er ist, um am Morgen hoffentlich zu Menschen zu kommen.

Calama hat etwa 3000 Hectar kulturfähiges Land an den Ufern des Flusses, dessen Bett auf seinem ganzen Verlaufe tief eingeschnitten, meist breit ausgegraben ist.

Oberhalb der Stadt und den etwa 800 Hectaren Kulturland ist durch Dämme ein grosser Graben, ein Kanal, abgezweigt, der, in mehrere Arme verteilt, dies Kulturland durchströmt.

Der Boden ist in kleine quadratische Flächen geteilt, welche möglichst horizontal geebnet, von 1 bis 2 Fuss höheren Dämmen aus gehärtetem thonigen Material, in dem die Bewässerungsgräben laufen, umgeben sind. Aus diesen wird dann eine solche Section ganz unter Wasser gesetzt, damit sich der sandige Boden vollsauge. Unterhalb, westlich der Stadt breiten sich ein paar tausend Hectar feuchten, unebenen, mit harten Gräsern und Busch (Groma und Chilca) bestandenen Landes aus, mit einzelnen Häusergruppen. Dies ist der Cienago (Sumpf), der leicht ganz angebaut werden könnte. Jetzt dient er nur zur Weide für Schafe und durchreisende Lamatrupps. Da diese Gräser hart, für andere Haustiere untauglich sind, so brennt man sie, reif geworden ab, um frischen zarten Nachwuchs zu erzeugen.

Weil nun das Futter für Hausthiere in diesen Wüsten solch dominirende Rolle spielt, so ist der grösste Theil ihrer Kultur auf Alfalfa (Luzerne) beschränkt, daneben gedeiht Mais sehr gut, und liefert in seinen noch nicht reifen Kolben ein Gemüse, jungen Erbsen ähnlich, von auffallender Süsse. Sonst baut man ein wenig Gerste, gelben Weizen, Kartoffeln und Gemüse.

Es ist dem Einfluss des salzigen Wassers zuzuschreiben, dass der Stengel der Alfalfa hier hohl und marklos, das Heu

also leicht und voluminös ist, weshalb die Arbeitsthiere neben Alfalfa ihre Ration Mais oder Gerste haben müssen. Von 1 Hectar gewinnt man 60 Zentner Heu. — Im Uebrigen müssen Lebensmittel und alle sonstigen Bedürfnisse von der Küste, also aus dem Süden, in die Wüste importirt werden.

Ehedem, als der Dampfschiffsverkehr wenig entwickelt war, war Calama ein Ruhepunkt für die Rinderherden, welche von der Argentina nach der Wüste getrieben wurden.

Am Loa aufwärts, bei 2,500 Meter Höhe, liegt am süssen Wasser der Ort Chiuchiu mit 500 Ew, welcher im März 1877 und 23. Jan. 1878 durch Erdbeben fast zerstört worden ist, sodann noch einige Örtchen mit armem Volk, wie Caspana, Aiquina an den süssen Zuflüssen des Rio Salado.

Oberhalb Chiuchiu hat der Fluss zwischen Hügeln aus Conglomeratschichten und vulkanischer Asche ein langes schmales Thal ausgegraben, die pulverig salinischen vulkanischen Erden fortgewaschen, ähnlich wie bei Calama, und sein Bett aus Sand und Geröll bildet den Ackerboden, welcher mit wenig gebildetem Humus, von zwei Kanälen zum Bewässern durchströmt, beiderseits sich etwa 100 Meter den Fluss entlang zieht. Unterhalb des Ortes breitet sich das kulturfähige Land breiter und flacher aus, um dann eine Art Heide oder Grasland zu bilden. Alles Kulturland ist, von niedrigen Steinmauern umgeben, und ebenso, wie in Calama in kleinen Horizontalsectionen angebaut, die überflutet werden können.

Haupterzeugniss ist wieder Alfalfa, die hier zwei Jahre zu ihrer Entwicklung gebraucht, drei Mal geschnitten wird und dabei 30 Jahre ausdauert, meterhoch wird, voll und markig ist, deshalb als Heu doppelt so viel wiegt, wie das Erzeugniss von Calama. Dieselben Erzeugnisse liefern auch die anderen Orte. Wild wachsen Algarrobobäume und Pimiento. Birnen, Pfirsiche und Pflaumen sind stellenweise angepflanzt, doch lässt die Kälte ihre Früchte nicht reifen; auch erzeugen kalte Nebel manchmal Wurmfrass oder Brand in Mais oder Alfalfa.

In der Nähe von Chiuchiu findet man am Flusse einige „pueblos gentilos“. Es sind Ruinen aus vorspanischer Zeit von zusammengedrängten, planlos durcheinander stehenden

Häuschen, die Mauern aus Steinen mit Lehm, die Söller aus Granitplatten, während die Dächer einst aus Algarrobostämmen bestanden. Umgeben ist das ganze von einer Ringmauer mit Oeffnungen, die aus vier Steinen gebildet, für die Vertheidigung im Kriege mit Pfeilen und Lanzen genügt haben mag. Aus den Grabplätzen dieser Orte sind viele Mumien, Geräte und Gewebe in europäische Museen gewandert.

Es lässt sich denken, wie lukrativ rationeller Garten und Landbau in diesen Oasen sein könnte, wenn man die hohen Preise aller Bedürfnisse an der Küste bedenkt. So kostete in Calama 1884: der Zentner Kartoffel 10 $, Alfalfa 1 $, Gerste und Mais 6 $, Weizen und Mehl 8 $, Fett, Talg 24 $, ein Schaf 6 $ und ein Rind 100 $ und bei dem niedrigen Kurse des Papiergeldes jetzt noch mehr.

Die wenigen besseren Kulturversuche, welche nur von Ausländern gemacht worden, sind bis jetzt nur Anläufe geblieben.

Als Brennmaterial dienen die harzigen Gesträuche der Cordillera, von oft bedeutender Höhe. Chilca und Brea wächst dem Flusse nahe, Tola, Pingopingo, sowie den sonderbaren, zu kugelig festen Massen zusammengedrängten Laretesstrauch bringt der Arriero aus dem Hochgebirge auf Eseln oder Lamas.

Auf der halben Höhe von Calama fliesst der Loa von Chacance gegen Norden, die Salpeterpampa vom Toco westlich begrenzend. Jetzt führt auch hierher eine Eisenbahn durch die Schluchten des Küstengebirgs herauf.

Das Flussbett des Loa, zu dem steile Fahrgeleise seitlich hinabführen, ist sehr verschieden breit, je nachdem die Seitenwände aus Fels bestehen, oder wie zumeist aus thonigkalkigen Erden und Conglomeraten, der Fluss selbst demnach an ersteren Stellen tief und schmal über dunkle Felsblöcke hinrauschend, sonst breiter und flach, einem grünen Binsensumpfe gleich, auf den flach sandigen Seiten mit harzigem Gebüsch, Chilca, Brea, bestanden. Ein Gras mit kriechenden langen Ausläufern belebt den Sand und hin und wieder auch noch ein ansehnlicher Algarrobobaum, der dem Schicksale, als Brennholz verbraucht zu werden, entgangen ist.

3. Die Calicheras.

Die Existenz der Rohsalpeterschicht, welche überall durch sandige Gyps- und Salzthonconglomeratebedeckung dem Auge entzogen wird, ist von streifenden Minensuchern wohl zufällig entdeckt und in Tarapacá schon im vorigen Jahrhundert bekannt gewesen.

Am Westrande der Pampa Tamarugal von Zapiga bis Pozo de Almonte verläuft dem Fusse des Calicheras entsprechend die Salpeterbahn (Nitrate railway Co limited), zu welcher sowohl von Iquique als auch von Pisagua ein Schienenstrang führt. Der erstere führt am Küstenabhang entlang bis zur Station Molle (480 m), windet sich dann um den hohen Morror de Tarapacá bis zur Station Santa Rosa (874 m), verästelt sich von der Station Central in mehrere Zweige und gelangt, nachdem er bei Montevideo die grösste Höhe (1157 m) erreicht hat, bei Pozo de Almonte an die Pampa. Der andere Strang kommt von Pisagua in drei Zickzacklinien schneller auf die Küstenhöhe, führt bei San Roberto (984 m) vorbei in vielen Windungen um das Gebirge, und erreicht bei Jaspampa die Calicheras und weiter über San Antonio bei Zapiga die freie Pampa.

Von den zwischen Iquique und Pisagua liegenden Nebenhäfen, Junin, Mejillones, Caleta buena, Punta colorado führen Zickzackwege den Küstenabhang hinauf, so auch von Iquique zum „Mineral" Huantajaya. Diese Wege, vor Zeiten der Eisenbahn von Fuhrleuten und Maultiertruppen belebt, durchkreuzen die sich sanft absenkenden Ebenen der pampa perdiz, Arcoma und negra, auf denen mehrere vereinzelte Bergstöcke thronen, die nur zum Theil einige hundert Meter über die Pampa emporragen.

Auch eine steile Seilbahn führt bei Caleta buena in drei Absätzen bis zum Strande hinab.

Der Anschaulichkeit wegen führen wir einige Höhenlagen des Bahnkörpers hier an:

Jaspampa	1092 m
Zapigabrunnen	1096 „
Doloresbrunnen	1118 „
San Francisco	1121 „
St. Catalina	1090 „

Pampa negro ofic Reducto	1132 m
Primitiva	1146 „
Germania	1039 „
Aqua Santa	1058 „
Stat Huara	1079 „
Ramirez	1938 „
Penna grande	1051 „
Poza de Almonte	1037 „
Brunnen nah Virginia	990 „
Ofic. Lagunas	1005 „
Brunnen von Cerro goodo inmitten der Pampa.	1035 „
Dagegen am Ostrande	
Tarapacá	1160 „
Pica	1390 „
Quillagua	856 „

Hier nimmt der Loa seinen Lauf westlich, und den Zufluss Calate auf.

Die Calicheras vom Toco mit 1052 m haben dasselbe Niveau wie die nördlichen, und grenzen dicht an die tiefen Einschnitte der Quebradas.

Soweit Brunnenschachte solches beobachten lassen, besteht die Pampa aus thonigem Sande mit aller Art Steinfragmenten, Granit, Quarzknollen und Krystallstückchen, Basalt, Porphyr und Gyps.

Weiter nach Osten kommt massenhaftes Steingeröll vor. In den Schachten findet man Schichten von 1 bis mehrere Fuss dicken feinen Sand und in der Wassertiefe feinen dichten Thon.

Bei diesen Brunnen sieht man auf der Fläche der Pampa, meist gegen S.-O. gerichtete Windmühlen, daneben Dampfmaschinen, um abwechselnd die Pumpwerke zu treiben. Die Brunnen von Pena chica, San José u a. liegen bis 1000 m vom Rande der Calicheras ab und sind ebenso wie die am Fusse der Calicherücken gelegenen 50—60 m tief, bei einem Wasserstande von 38 –40 m Tiefe. Pozo Almonte mit 38 m hat 4 m Wasser. Bei Huara liegt der Brunnen 3 Meilen östlich, mit 50 m, bei Primitiva auch sehr weit mit

33 m. In Sacramento hat man ganz nah 3 Brunnen von 8 m mit süssem Wasser.

Die Brunnen der Station Dolores, mit 7 m und der Station Zapiga mit nur 2,5 m, liefern gutes Trinkwasser, welches für den Bahnbetrieb verwendet, sowie nach Pisagua geleitet wird.

Vor Zapiga bemerkt man ein Meer von wild und phantastisch aufgebogenen, thonführenden Salzschollen. Deren Ränder heben sich wallartig und sind mit unzähligen faust- und kopfgrossen unebenen Knollen übersäet, welche oft in Reihen liegen. Theils sieht man das weisse Salz wie von Ausblühungen, meist ist aber alles schwärzlich angeflogen. Andere kleine Inseln zeigen erdige bittre Auswitterungen. Die Schollen sind oft mehrere Meter lang, die Wälle meterhoch, und beschwerlich zu durchkreuzen. Unter ihnen liegt fester weisser Thon oder auch Sand. Dies Schollenmeer tritt dicht an die Calicheabhänge, zieht sich mit flachen Krusten von Gyps, Glaubersalz und Bittersalz und feinem Thon in die Buchtungen, um den letzteren äusseren Berg bis an die Quebrada von Tiliviche, und lässt sich bis Negreiros und weiter östlich der Bahn entlang verfolgen.

Die Brunnen in den Gründen vor den Oficinien von Zapiga sind tief mit brakischem Wasser, dahingegen, östlich der Station, bei 2—3 Meter Tiefe, quillt frisches süsses Wasser. Zuoberst steht weisslicher Salzthon an, über und im Wasser sehr feiner gelbgrüner, klebrig plastischer salzfreier Thon, und darunter Grobsand.

Von hier aus senkt sich eine breite Vertiefung, ein trockner Fluss, gepflastert mit anders geformten weissen Ballen und Knollen von Salzen gegen den erwähnten Berg nördlich, zieht sich an seiner Ostbasis herum und lässt den Schollenrand der Pampa an 30 Meter über sich. Nach einigen Meilen biegt er plötzlich im rechten Winkel nach West, und bricht durch ein wenig Meter breites Thor, welches aus senkrecht zerklüfteten Wänden eines harten braunen Felsens besteht. Es ist der Anfang der Schlucht zwischen Paccha und Jaspampa, welche tiefer abwärts in die von Pisagua mündet, wie ein Nebenfluss. Von Zapiga lässt sich diese Rinne viele Meilen südöstlich verfolgen, quer durch das Salzschollenmeer.

Das Wasser, welches vom Ostabhang den ganzen Untergrund der Pampa in südwestlicher, zum Theil aber auch in nordwestlicher Richtung durchläuft, ist verschieden salzhaltig. Es enthält ausser Kalk, Magnesia und Natronsulphat und Chlorid auch Borsäure und Jodsäure, — Verbindungen und Spuren organischer Substanzen, doch auch Salpetersäure, wie die Analysen (s. Anhang) zeigen.

Zugleich sieht man daraus, dass Kali auf dem Nordende, den Mulden und im Süden vorkommt, nicht im mittleren Bogen der Calicheras.

Trotz der verschiedenen Zusammensetzungen zeigen die Calicheras ihr Hangendes und Liegendes überall ähnlich.

Die obere Decke heisst „Costa", die salinische Unterlage „Congelo" „Gefrorenes", wenn sie aus krystallinischem Salz und Sulphatmasse besteht, wird aber, falls sie eine thonsandige, mit Gebirgsschutt durchmengte Erdmasse ist, Coba benannt. Die Costra, welche bis zu mehreren Metern Dicke vorkommt, ist ein festes zähes Conglomerat aus Sand, Geröll, Geschiebe jeder Art. Porphyr, krystallinische Steine, Gyps, auch wohl ältere Conglomeratstücke, von örtlich sehr verschiedener Grösse, durch Kochsalz, Natronsulphat verkittet und vielfach salpeterhaltig sind in ihr vorhanden. Vorherrschend sind Bruchstücke der nahen Anhöhen.

An einigen Orten liegt eine Schicht vulkanischer Asche darüber, welche über Meter dick werden kann, ganz oben eine dünnere oder dickere Schicht aus Steingeröll, Kieseln und Grobsand, sowie oft fussdicker feiner graugelber Sand, mit feinem Gyps und Thon (La chuca).

Augenscheinlich sind diese Verschiedenheiten den Winden, wie Ueberschwemmungen zuzuschreiben.

Erwähnte Gypsmassen finden sich auch wohl wie Steinpflaster dicht zusammen gebettet.

Auf dem Rücken, über den die Bahn nach Noria führt, steht ein breites Band zu Tage, in dem dieser Gyps zu halbmeter breiten Schollen zerklüftet ist; in mehreren Schichten übereinander, zieht es sich in einigen Metern Dicke quer über die Calichemulden nach Nordost.

Somit ist die Bedeckung doch mehrfach abweichend; zu ihrer Bildung haben Zerstörung alter Sedimentärschichten,

Verwitterung der Gesteine und Ueberschwemmungen und der Wind zusammengewirkt.

4. Der Caliche

ist ein Gemisch, wenn nicht Verbindung von Natron nitrat mit Chlornatrium mit Beimischung von Natriumsulphat, Magnesia und in beschränkter Verbreitung von Kalisalzen, sowie Jodsäure, das Ganze in verschiedenem Grade mit Geröll, Thon und Eisenoxid zersetzt, von grauem, braunem, geflecktem und geadertem Aussehen. In reineren Massen schneeweiss, aber auch gelb, rötlich, bisweilen blau violet gefärbt. Seine Struktur ist derb, dicht oder porös, feinkörnig, zuckerähnlich, oder grobkrystallinisch, an bestimmten Orten faserig.

Reiner Salpeter ist sehr selten. Demselben am nächsten stehen weisse, faserige krystallinische Platten, welche in Spalten von den Rändern aus langsam ausgeschieden sein müssen. Sie enthalten Natron nitrat und Chlorid in annähernde Atomverhältnisse wie 3 zu 2; die Analysen geben 60—70 % Salpeter. Der feinkörnige Caliche, weisse sowie gelbe enthält alle benannten Beimischungen mit 6 bis 8 p. C. Sulphat. An Jodsäure sind besonders gelbgefärbte Caliches reich, auch Kali, Lithium, Chromsäure kommen in ihnen vor. Die gelbe Färbung tritt oft nur oberflächlich auf. Die Porosität scheint von Riesel- oder Sickerwasser herzurühren. An Seiten des welligen Grundes treten an einigen Orten breite Gänge roter und schwärzlicher basischer Eisensilikatfelsen auf, ganz durchdrungen und zersetzt von Salzen des Caliches; so dass sie im Wasser in Tafeln und Blätter zerfallen.

Im Norden in den Mulden sahen wir die Calichebank zwischen dicken Gypslagern horizontal und ansteigend auftreten. Die Dicke variirt zwischen ein bis zwei Fuss gewöhnlich, doch erreicht sie 2—3 m, z. B. in der Pampa von Huara, Aqua Santa, auf weit gestreckten Flächen, und weiter südlich. Man nimmt an, dass höher hinauf der Caliche tiefer gelagert und reiner ist, wie dicht an der Pampa. Häufig sind Salz und Conglomerateinschlüsse in der Bank, diese tritt auch wohl frei zu Tage. Auch giebt es Strecken gänzlich von dunkelrotem Eisenocker durchdrungen.

Der Durchschnittsgehalt des gewöhnlichen Arbeitsmaterials ist 25 bis 60 p. C., im Mittel 35 bis 40 p. C. Nitrat, der Salzgehalt kann auf das Doppelte des Salpeters steigen, Sulphate fehlen nie, Jod etwa 0,06 – 0,10 p. C. Siehe die Analysen im Anhang.

Der Untergrund, auf dem diese Bänke liegen, ist örtlich sehr abweichend, gemeinhin findet man grob krystallinisches Kochsalz oder vorwiegend Glaubersalz mit feinem Thon, vielfach mit grossen Themardit und Glauberitkrystallen, also wasserfreie Natron- und Kalknatronsulphate.

Im Liegenden steht thoniges Schuttland bis in grosser Tiefe an

Diese Reihenfolge ist allgemein, doch nicht immer scharf gesondert, so kommt wohl eine fremde, handbreite Lagerung zwischen Costra und Caliche vor. Der Congelo bildet Kluftausfüllungen. Häufig finden sich sandgefüllte Spalten in Höhlungen der Costra, Guanoanhäufungen, gemischt mit den Knochen kleiner Vögel, Federresten, Insecten, Fruchtschalen, bisweilen ganze Skelette. Diese Funde bleiben immer oberhalb des Caliches, sowohl in Tarapacá wie in Atacama.

An den Höhenzügen, welche das Noriagebiet gegen die Pampa abgrenzen, den Quebradas von Pica südlich gegenüber findet man Bänke eines prächtigen, fein faserigen Minerals, von Thonerdesulphat. Daselbst tritt auch stark entwickelt als dicke Rindenschicht ein Doppelsalz von Magnesia — natronsulphat, auf.

Mg Na SO 4 + 5 H_2O fand sich anstehend auf der vorstehenden Zunge von Pena chica, 5—6 Meter über der frei vorliegenden Pampa und lässt sich diese Bildung über den ganzen Rücken nach West verfolgen. Beide Mineralsalze, ebenso wie die Borate scheinen, wenn auch nicht so auffällig, allgemein verbreitet. Glaubersalz, dessen Krystalle an der Luft zu weissem Mehl verwittern, macht sich durch weisse Flecke überall auf dem Schollenlabyrinth der bearbeiteten Calicheras bemerklich. Dieses Salz findet sich in Atacama in grösserer Menge; an manchen Stellen von Aguas blancas ist im Caliche Salz, Glaubersalz und Salpeter in annähernd gleicher Menge enthalten.

Während im Norden Lager von bis 70% vorkommen,

sind diese in Atacama mit 40% schon vorzüglich. Eine Durchschnittsschätzung könnte für Tarapacá 33—35, für Atacama 20—25% geben.

Die Lagerung ist im Toco schon recht unregelmässig, noch mehr südlicher, überall giebts eine Salzthoncostra, deren Oberfläche von Sand und Steinen bedeckt ist und nur die Anwesenheit von rundlichen Salzklumpen lässt unter der Decke Caliche vermuten. Diese Decke ist 0,1 bis über 1 m dick. Im Toco treten nitratreiche Schichten höher und tiefer in der oft sehr dicken Bank aus Kochsalz und Sulphaten auf. Die Pampa von Salinos und Carmen alto, 23°, ist ein nach SW absenkendes unebenes Terrain mit abwechselnder Schichtung von Caliche und erdig salzigen, nitratfreien Massen. Bei Aguas blancas sind manche Rückenseiten sehr arm an Salpeter bis in die Tiefe, andre benachbarte dagegen reich.

Schliesslich muss das häufige Auftreten runder Chalcedonknollen in den Conglomeraten, in der Costra, der Pampa und dem Caliche erwähnt werden. An Rändern der Hügel sahen wir solche in wagrechten Lagen in der Costra gelagert.

5. Die Oficinas.

Nähert man sich auf der Pampa ihrem Rande von Osten her, so findet man die Oficinas, d. h. Fabriken auf dem Rande der Rücken vor sich. Zwischen den langen Reihen der boteas, flacher quadratischer Eisenkästen von 3—4 Meter Breite und 0,5—1 Meter Höhe, sind die Cauchas, d. i. salzharter Grund, auf dem die in den Boteas entkrystallisirten weissen Salpeterhaufen abtrocknen, höher hinauf qualmt Dampf aus der Reihe Cachuchas, d. h. tiefer rechteckiger Eisenkästen, in denen mit Dampfröhren die gesättigte Lauge aus dem zerkleinerten Caliche gekocht wird; ganz oben die Brechmaschine, die Reservoirs mit Röhrenleitungen, darüber die rauchenden Schlote der Dampfkessel, die Schmiedewerkstatt, Maestranza, die Wohnräume der Arbeiter, strassenartig angelegt; als Centrum: Directionsgebäude und Pulperia, d. h. der Laden, wo Lebensmittel, Kleiderstoffe, Getränke, kurz alles was eine solche Colonie bedarf, zu haben ist. Dies Institut spielt, wie in den Minen eine wichtige Rolle, insofern die täglichen Vorschüsse der Arbeiter in Marken (fichas)

ausbezahlt werden, welche als Zahlungsmittel in der Pulperia kursiren; diese hat durch ihr Monopol wesentlichen Antheil am Ertrage der Anstalt. An die Pulperias schliessen sich Warenschuppen für Kohle, Säcke etc., der Corral, d. h. der Hof für Maulthiere und Pferde. Schliesslich ist noch das Jodhaus zu erwähnen. Als Baumaterial bedient man sich der Costrablöcke mit Salzthonmörtel, des Wellblechs und Holzes.

Aber weiter abseits stehen noch einige Mauerquadrate, dort ist die Pulverfabrik und das Magazin. Die drei Elemente wurden früher durch schwere runde Steine, die eine Mula drehte, vereinigt. Jetzt wird ein eiserner Cylinder auf einer Kreisrinne herumgerollt; auf dieser wird geringer Salpeter mit Schwefel aus den Anden, von oft 95° und darüber, oder italienischer Schwefel, der häufig billiger kommt als der andinische und Kohlenpulver unter Befeuchten und Umwenden gemischt.

Um die Caliche zugänglich zu machen, arbeitet man mit spitzer Brechstange ein unten erweitertes Loch in die zähe harte Masse, bis der sandige oder wenigstens lockere Untergrund erreicht ist. In dieses Loch geht ein Junge hinein und weitet unten eine flache Höhlung (taza) aus; das Material wird mit einem Löffel heraufgeholt. In diesen Hohlraum kommt, je nach der Mächtigkeit der Decke $^1/_2$ bis mehrere Zentner Pulver; das Loch, nachdem Zündschnüre angebracht sind, wird mit „Coba und Chuca“ fest zugestampft und der Schuss (Tiro) gefeuert. Die Kunst besteht darin, möglichst grosse Schollen aufzusprengen und umzuwenden. Diese gewöhnliche Bearbeitung kann man als Raubbau bezeichnen, weil so nur der bequem erreichbare Theil des Caliches gewonnen wird, den die Arbeiter für bestimmten Preis, z. B. 1 bis 6 $ für die Carretada abliefern, und dann eine neue Sprengung weiterhin vornehmen. So bleibt ein grosser Theil von den oft viele Tonnen schweren Schollen verdeckt liegen, und so ist an vielen Orten nicht die Hälfte der Lager ausgebeutet.

Eine andere Art Arbeitsform besteht darin, dass man eine Reihe Löcher aufsprengt, dadurch eine tiefe Furche bildet, dann nach einer, womöglich der höheren Seite weiter

losbricht, und den Schutt in den abgebauten Grund wirft. Hierbei wird der Rohstoff besser verwertet, doch ist die Arbeit, namentlich im Tagelohn theurer, deshalb hat man das Contractsystem mit sog. Particulares, bei dem mehr und billigeres Rohmaterial beschafft wird, durchweg vorgezogen. — Der Schwefel findet ausser für Sprengpulver eine bedeutende Verwendung bei der Fabrikation des Jod aus den Mutterlaugen.

Für die Anlage einer solchen Fabrik ist ersichtlich eine Anhöhe, der Abhang eines Rückens am vortheilhaftesten, wenn man nicht an der tiefsten Stelle, wie in Mulden, 10 bis 15 Meter hohe Anlagen macht, zu denen die Fahrwege von den Calicheras hinaufführen.

Auf dem höchsten Punkt steht die Brechmaschine, an deren Stelle man bei kleinem Betriebe, und früher allgemein Handarbeit mit Hämmern gebrauchte. Daneben pflegt die Ruma, d. h. Vorratshaufen von Rohmaterial sich weit auszudehnen, um bei Arbeitsmangel ungestörten Betrieb zu sichern.

Der Gang der Raffinerie erfordert vier Höhenstufen, bis der Salitre auf der Caucha getrocknet, in Säcken vernäht auf der Bahn seine Weltreise antreten kann.

Die beschwerlichste Arbeit ist die Entleerung der ausgelaugten Rückstände von Salzschlamm, Erde, Gesteine und Klumpen aus den 2—3 m tiefen Siedekästen, den Cachuchas. Erst in neuerer Zeit geschieht dies durch Klappthüren im Boden, der „Ripio“ fällt auf Wagen, die auf einer Bahn fortgeschafft werden.

Früher mussten die „Ripiodores“ diesen Ripio aus dem brutwarmen Kasten auf den Rand hinaufschaufeln, damit er von Carretas fortgefahren werden konnte. Dadurch entstanden im Lauf der Jahre ganze Gebirge fester Ripiolager aus denen später ein neuer Betrieb versorgt werden könnte, denn sie enthalten je nach dem Alter noch viel Nitrat, neuerdings behält der Ripio 3—5 p. C., früher 12—18 und älterer über 25 p. C. Salpeter.

Man trifft bei den Salpeterfabrikanten viel Vertrauen auf ihre empirische Erfahrung, bei misstrauischer Ablehnung der Theorie, und trotz der Einfachheit der Operation ist kaum

in einer Industrie mehr mit Erfindungen und Patenten experimentirt worden.

In den zuerst bebauten Gegenden im Norden, sowie dem Noriadistrikt sieht man in grosser Zahl die abgesetzten runden Kessel, der fondos paradas, in denen auf freiem Feuer, der Caliche unter Umrühren ausgekocht wurde. Anfangs schöpfte man den fertigen Caldo (Lauge) mit Löffeln aus, später liess man ihn durch einen Hahn in einen andern Kessel, den Chullador, zum Abklären ab, aus welchem er dann in die flachen Krystallisirkästen (Bateos) abfloss.

Die Krystallisation des marktfähigen Salpeters von 95 bis 96% erfolgt in 4–5 Tagen. Dann wird die Mutterlauge (Aqua vieja) durch Rinnen in besondere Behälter abgelassen und aus ihnen durch Dampfpumpen in die höchsten Reservoirs befördert, um neben Brunnenwasser (Aqua del tiempo) wieder zu neuer Lösung zu dienen.

Oder diese Lauge macht erst die Runde durch das Jodhaus, wo ihr das Jod entzogen, aber dafür oft störende Säuerung verliehen wird.

Wenn man die grosse Zahl der Industriecolonien erwägt, welche längs der Wüste entstanden sind, mit ihren 10,000 Arbeitern und deren Familien, den tausenden von Maultieren, wenn man den Bedarf an Lebensmitteln, Kohlen, Eisen und daneben die gewaltige Menge Salpeter berücksichtigt, da eine Oficin bis zu 200,000 Zentner monatlich produziren kann, so wird man den lebhaften Verkehr ermessen, welche die Salpeterbahn kaum zu vermitteln im Stande ist. Kleine Städtchen wie Noria, Pozo de Almonte, Negreiros, Dolores, Huara mit ihren Quadraten von Bretterhäusern, ihren Trink- und Vergnügungslokalen zu Nutz und Frommen der wandernden wie der arbeitenden Bevölkerung der Oficinas haben sich stark entwickelt, und die Häfen Pisagua, besonders Iquique mit etwa 20,000 Ew einen schnellen Aufschwung erfahren.

Der Verschiffungsplatz Mejillones ist aufgegeben, zudem haben die grossen Erdbebenfluten von 1868 und 77 Hafen und Ansiedlung verwüstet. Patillos wird ein wichtiger Ausfuhrplatz werden, wenn die Südregion dem Loa näher, mehr

angebaut werden wird. — Jetzt stehen genannte Häfen, auch Caleta buena mit den Oficinen, den Minen und untereinander in Telephonverbindung. Die Bevölkerung, wenn auch das einheimische Element, vom Beamten bis zum Arbeiter in Sprache und Sitten vorherrscht, ist bunt international. England stellt in Seeleuten, Maschinisten, Mechanikern und neuerdings im Handel sowie als Salpeterfabrikanten ein hervorragendes Contingent. Deutschland ist durch eine geringere, aber sehr achtungswerte Zahl vertreten. Leider droht das in England entstandene Salpeterspekulationsfieber die solide deutsche Colonie in den Hintergrund zu drängen. Frankreich ist nur sporadisch vertreten, dagegen giebt es viel kleine italienische Geschäftsleute und Oesterreicher slavonischer Abkunft, auch fehlen die fleissigen Chinesen nicht als Köche und Arbeiter.

Der Grossbetrieb, die Massenproduktion hat die vielen kleinen, einheimischen Siedereien, mit den fondos a paradas fast ganz verdrängt, denn wenn auch diese wenig Kapitalanlage erfordern, arbeiten sie in Betracht der viel grösseren Handarbeit, der schlechten Ausnutzung des theuren Brennstoffs und des Caliches mit wenig Nutzen, ja, bei dem gegen ehedem niedrigen Preise des Salpeters, sowie dem höhern Preise aller Bedürfnisse, als Folge der Entwertung des Papiergeldes, sind sie nicht mehr lebensfähig.

So einfach auch der Prozess der Salpetergewinnung erscheint, ist doch der Gewinn sehr veränderlich, denn er setzt sich aus vielen, in weiten Grenzen veränderlichen Factoren zusammen.

Von dem Preise von $ 2,70 für den Zentner engl. im Hafen hat man abzurechnen für

Zoll mit Aufschlag für den Kurs	$ 1,15
Fracht zum Hafen u. Einschiffen	0,43
also mindestens	1,60

Man muss demnach mit dem Rest $ 1,10 die Heranschaffung des Rohmaterials, Betriebskosten, den Kohlenverbrauch und die Verzinsung der Anlage, den Unterhalt des Personals*) und Reingewinn erzielen. Und da treten schon

*) Die anscheinend hohen Löhne der Arbeiter und Salaire von

aus der Natur der Calicheras grosse Verschiedenheiten hervor je nach Dicke und Reichtum der Lager, ihrer Nähe oder weiten Entfernung, wie der Bodenschwierigkeit der Fahrwege.

Nimmt man an, 1 Sprengung à $ 4,00 gäbe 15 Carreten voll Caliche, so kostet jede Carrete	0,26
dazu kommt die Erhaltung von Carrete und Gespann, die etwa 12 Fuhren leiste,	2,50
der Fuhrmann	2,50
jede Fuhre	0,42
Für den Contratisten etwa	2,00
Somit eine Wagenladung von 35 Centnern Caliche	$ 2,68
jeder Centner Caliche, dessen Gehalt zwischen 20 bis 60% Salpeter schwanken kann, bei der Fabrik auf	0,08

Die neuesten Einrichtungen, nach dem Prinzip der Shaukschen Sodalaugerei kommen dem Ideal am nächsten, erfordern aber einen grossartigen Betrieb.

Anstatt der sonst beliebten Cachuchas, d. h. isolirten, in den Boden eingelassenen Kästen von $2 \times 2 \times 6$ m Dimension, baut man einen grossen Kasten, aus Eisenplatten zusammengenietet, derselbe wird durch Zwischenwände in 6 quer, oder der Längenach in zwei Reihen nebeneinander liegender Abteilungen gesondert, jede 2,30 m breit, 2,45 m hoch und 6,10 m lang. 0,25 m über dem Boden liegt ein beweglicher, durchlöcherter Boden, und innerhalb jedes Kastens ruht in einiger Entfernung von der Wand ein Dampfröhrensystem, entweder aus 6—7 Windungen eines Schlangenrohrs, oder aus zwei Hohlsäulen gebildet, welche durch 6 gebogene Parallelröhren verbunden sind. Diese Röhren nehmen nur $\frac{2}{3}$ der Höhe der Kästen ein, über denen auf Schienengeleise

---

100, 200 und mehr pesos der Beamten (Angestellten) verlieren ihre Bedeutung, wenn man bedenkt, dass der Wert des Papierpesos nach dem Kurse 1891 etwa 2 Mark (jetzt nur $1\frac{1}{2}$ Mark) in Wirklichkeit nur $\frac{1}{2}$ bis 1 Mark in Deutschland repräsentirt.

Da nun alle Werte, insbesondere die Lohnverhältnisse der Industrie, Bergbau, Landwirtschaft und Salpetergewinnung diesem Gelde angepasst sind, während der Verkaufswert der Waare in Gold (Franken) festgestellt wird, so wird eine wesentliche Kurserhöhung oder vernünftige Rückkehr zum Metallgelde wohl lange auf sich warten lassen.

die von der Brechmaschine*) gelieferte Ladung des Caliches pulverig bis zu faustgrossen Stücken angefahren wird.

In jede Abteilung verzweigt sich eine Reihe von Röhren: 1) Röhren, die den Säulen oder Serpentinen Dampf aus dem Kessel unter einem Druck von 3—4 Atmosphären zuführen. Dieser strömt durch ein unteres allgemeines Ableitungsrohr, dem ein dünneres zum Ablassen des Wassers zur Seite läuft, in die Dampfkessel zurück. Jede Abtheilung ist für sich mit Hähnen abschliessbar.

2) Zuleitungsröhren der Mutterlauge und 3) des Brunnenwassers aus höhern Behältern. In jeder Abtheilung stehen 2 unten engere Röhren mit je einem Seitenarm, unter dem das engere Ende mit einem gestielten Stöpsel verschlossen werden kann. Diese Röhren (Siphones) reichen bis unter den Lochboden. Eine dersblben kann durch seinen Arm die Lauge auf halber Höhe des Kastens in eine Rinne nach aussen entleeren, während die andre die Communikation mit einer Nebenableitung vermittelt.

Die ganze Last, jede Abteilung enthält 31 cbm Laderaum, die Flüssigkeit eingeschlossen also über 100 Tonnen, ruht auf drei Reihen durch Kreuzstangen befestigter Hohlsäulen, zwischen welchen auf Kippwagen der Ripio auf einer Eisenbahn fortgefahren wird, nachdem er durch die Klappen des Bodens eines jeden Kastens entleert ist.

Die Art des Auslaugens besteht nun darin, dass man die Mutterlaugen oder gewöhnliches Wasser, welches durch ein besonderes Dampfröhrensystem oder in dem man die Wärme für die Gewinnung destillirten Trinkwassers benutzt,

---

*) Brechmaschinen: Zum Zerkleinern der grossen Calichestücke, wendet man eine Maschine (Stone crusher) an, welche aus einem massiv eisernen Rahmen oder Kasten besteht, in welchem eine schwere breit ovale Eisenmasse auf Achsen beweglich ruht; das untere Ende dieser Masse ist durch eine Art Winkelhebel mit dem einen Ende des Rahmens verbunden, dessen Mitte durch eine eiserne Stange gehoben und gesenkt wird. Diese Bewegung wird druch eine exzentrische Achse vermittelt und dient dazu, das Brecheisen dem andern Ende des Rahmens zu nähern oder von ihm zu entfernen. Somit zerdrückt das Brecheisen die oben hinaufgeworfenen Calicheblöcke einfach gegen das Massiv des Rahmens, und wird der Grad der Zerkleinerung durch den verschiedenen Abstand des untern Endes des Brecheisens vom Rahmen geregelt.

angewärmt sein mag, in einer Abteilung bis zu einer gewissen Sättigung bringt, dann aus dieser in die folgende treibt, in der eine reichere Lösung entsteht, bis diese aus der dritten, als völlig bei Siedhitze gesättigte und durch langsame Filtration fast klare Salpeterlauge in die, unten in langen Reihen um die Cauchos (Höfe) hinlaufenden Krystallisationskästen, die Bateas, abgelassen wird. Enthält z. B. die letzte Abteilung eine neue Füllung von Caliche, so werden ihr die schon angereicherten Laugen der früheren Füllungen zugetrieben und zugleich wird die Abteilung 1, aus welcher gesättigte Lauge abgelassen ist, mit Brunnenwasser von anhängender Lauge und Salpeter möglichst befreit, abgekühlt und dann entleert. Man kann jede Abteilung mit jeder andern in Verbindung setzen und gewinnt einen Abzug (fondada) täglich aus je einer Abteilung, selten mehr.

Solcher Betrieb ist ersichtlich auf continuirliche Erzeugung gesättigter Laugen gerichtet, in dem die schwächere Lösung von unten über die Füllung steigt, sich allmählich sättigt, und unterwegs das aufgenommene Salz bis auf weniges fallen lässt. Um den Vorgang zu verstehen ist es nötig, das Verhalten dieser zwei Hauptrivalen im Caliche zu studiren, wozu folgende kleine Tafel dienen kann:

Es lösen sich auf in 100 gr. = 100 cc Wasser

Jedes für sich:		Zusammen:				Es sind enthalten in 100 cc. Lauge:
Salz	Salpeter	Salz und Salpeter		Temperatur		Salz u. Salpeter
36 gr.	80 gr.	27 gr. +	49	0° C.	70°	
	84 „	26 „	57	10° „	72°	21 gr. 38 gr.
	90 „	24 „	66	20° „	75°	19,6 „ 43 „
37 „	96 „	22 „	76	30° „	78°	17,5 „ 48 „
	102 „	21 „	87	40° „	82°	16,6 „ 54 „
38 „	111 „	19 „	98	50° „	87°	14,3 „ 60 „
	120 „	18 „	110	60° „	91°	13 „ 66 „
	130 „	17 „	124	70° „	96°	12 „ 74 „
39 „	141 „	16,5 „	139	80° „	100°	10,5 „ 77 „
	154 „	16 „	158	90° „	103°	9,1 „ 83 „
	168 „	15,5 „	184	100° „	107°	8,5 „ 88 „
40,5 „	194 „	15 „	220	110° „	108°	8 „ 94 „
	225 „			120° „	110°	7 „ 102 „
					Grade Twaddle (Spez. Gewicht.)	

Einfache Salzlösung hat 40° Tw. Gewicht. Einfache Salpeterlösung hat 83° Tw. Gewicht. Siedende einfache Salpeterlösung auf der Pampa hat 118° C. und 116° Tw.

Die Höhenlage, bei welcher Wasser 3 bis 4° C. niedriger siedet als am Meer, hat einigen Einfluss, ebenso die Lufttemperatur. Aus der Tafel ist ersichtlich, dass bei Gegenwart beider Salze des Natronsalpeters (Kalisalpeter steigert den Löslichkeitsunterschied noch mehr) und des Chlornatriums zwar beide vom Wasser gelöst werden, dass aber bei geringerer Temperatur das Salz den Salpeter, bei grösserer aber der Salpeter das Salz weniger löslich macht, bis beide die dem Wärmegrade entsprechende gesättigte Lösung bilden, deren Dichtigkeit hier allgemein durch das Aerometer von Twaddle gemessen wird, von dem jeder Grad 0,005 mehr als das Gewicht des Wassers = 1,000 anzeigen.

Eine reine gesättigte Salzlösung wiegt nur 40—41° Tw. = Sp. G. 1,20. Man kann demnach aus Schwere und Temperatur erkennen, ob eine Lauge gesättigt ist. Wäre sie zu heiss gegen die Schwere, so wird sie überschüssig Salz enthalten, welches sich beim Abkühlen zuerst ausscheidet — bis der richtige Sättigungspunkt des Salpeters bei entsprechender Temperatur erreicht ist; darauf wird dieser bei weiterer Abkühlung auskrystallisiren, und da die Flüssigkeit durch seinen Verlust die Fähigkeit erhält, mehr Salz aufzulösen, so wird alles dieses darin bleiben; es sei denn, dass durch Verdunstung während der 4—5 Tage in den Bateas Wasser verloren ginge. Die Mutterlauge hält den Salpeter mit einer gewissen Zähigkeit beim Abkühlen fest. Sie wird bei neuer Arbeit sich erst vornehmlich mit Salz sättigen, dieses bei zunehmender Hitze unter Mehraufnahme von Salpeter in den Siedekästen wieder fallen lassen. Theilweise Auflösung andrer Salze ändern dies Verhältniss ein wenig Besonders Natronsulphat macht sich bei grossem Vorwalten unangenehm bemerkbar, weil es bei 33° Wärme, zugleich dem Maximum seiner Löslichkeit in Wasser, leicht in seinem Krystallwasser schmilzt und so die Ladungen zu festen Massen verkittend, die Lösung erschwert. Sonst wird es in der Hitze vom Salpeter aus der Lösung zumeist herausgedrückt.

Es können nun noch allerlei Reactionen zwischen den Salzen der lange brodelnden Ladung stattfinden; unter andern kann aus Aluminiumsulphat und Salpeter unter Bildung von Natrumsulphat feine, sich schwer absetzende Thonerde gebildet werden; aus Gyps und Magnesiasalzen entstehen Chlorcalcium und Chlormagnesium, sowie wahrscheinlich durch Oxydation des Eisens Jodnatrium aus dem Jodat. Diese sehr löslichen, leicht zerfliessenden Salze lassen die alten Mutterlaugen, in denen sie angehäuft sind, verhältnissmässig sehr schwer erscheinen. — Die beschriebene Einrichtung wurde zuerst in Agua Santa eingerichtet, und geht unter dem Namen des System v. Ag. Santa.

Man erreicht bei gutem Caliche Lauge von 114--116° Tw., lässt von 112—96° Tw. ab.

In einer Ofizin kommt mit diesem System der Salpeter zum Versand fertig auf 57 cent., in anderen aber auf 90 cent. bis $ 1,00, ohne dass der Gewinn der Pulperia mitgerechnet ist.

Schneller, aber unvollkommener geschieht die Auslaugung an manchen Orten in einfachen Kästen von etwa $2 \times 2 \times 6$ Meter Grösse, die paarweise verbunden sind. In ihnen steht ein anderer, niedriger, aus beweglichen durchlöcherten Platten gebildeter Kasten, dessen untere Kanten eingebogen sind, um für zwei Feuerungsröhren Raum zu lassen. Die Circulation der Lösung wird dadurch bewirkt, dass die auf den Feuerröhren erhitzte Flüssigkeit, an den Seiten aufsteigend über den innern Kasten wallt, worin der Caliche enthalten, dort zu Boden sinkt und neu erhitzt wieder aufsteigt. In andern Kästen des Systems wird das Erhitzen, Steigen, die Circulation durch Dampfröhren vermittelt, welche in dem Raume zwischen äusserem und inneren Kasten, diesen über einem durchlöcherten Boden in etwa 6 Windungen umkreisen. Der ersten gesättigten Lauge folgt aus diesen Siedkästen eine zweite schwächere, und schliesslich wird mit Brunnenwasser der Rückstand in demselben Kasten ausgewaschen, welche letzte Lösungen dann wie gewöhnlich zu neuem Kreislauf verwendet werden. Aus solcher Einrichtung gewinnt man 4 „Fondadas“ täglich. Indessen ist dies Verfahren doch mangelhaft und leidet an Unterbrechungen.

Wenn das Niveau der Flüssigkeit unter die Ränder des innern Raumes, in dem die Ladung enthalten, sinkt, so ist die Circulation beim Sieden verhindert, und die Feuerröhren bedecken sich mit Kesselstein und Salzkrusten, wodurch umständliche Reinigungen nötig werden. Eine ähnliche Methode hat man in der Fabrik von Antofagasta in grossen, aufrecht stehenden Behältern versucht, welche innen mit Scheidewänden versehen sind. In diesen trieb man Seewasser von unten in die Höhe durch den Caliche, und diese erste Lauge von unten wieder durch andere Cylinder, alle durch Damf erhitzt. Der Ripio wurde ins Meer gespült. Auf diese Weise erhält man grosse Mengen Mutterlauge, die in eigenen Behältern unter Umrühren verdampft wird, wobei zugleich destillirtes Wasser und Kochsalz gewonnen wird. Bei diesem Abdampfen, wozu bei armen Laugen geschritten werden muss, erzielt man für den Verbrauch von einem Zentner Kohle nur drei Zentner Salpeter. Man hat nun auch, auf Rädern ruhende, langsam sich drehende grosse Cylinder zum Auslaugen verwendet. Der Dampf strömt durch ein geschlossenes Schlangenrohr auf der einen Seite, ein, während das condensirte Wasser auf der entgegengesetzten abfliesst. Bei der steten Bewegung geht der, Prozess schnell vor sich; Füllung, wie Entleerung geschieht durch dieselbe Seitenöffnung. Dennoch haben häufige Störungen, die in der Schwierigkeit des Dampfverschlusses und der Bewegung liegen, bewiesen, dass auch dies System nichts Vollkommenes leistet.

Auch hat man in aufrechten verschlossenen Cylindern oder eiförmigen Kesseln, den Caliche mit directer Dampfeinführung unter sehr hohem Druck ausgelaugt, doch mit unvollkommenem Resultat, denn ein grosser Theil des Salpeters bleibt in den Rückständen.

Die Bewegung als einen wesentlichen Faktor der Auflösung, früher durch einfaches Umrühren bewirkt, hat man in den Cachuchos durch Injection von Luft mittelst eines Dampfinjectors durch gablig geteilte, mit drei Reihen Löchern versehene Röhren am Boden dieser Kessel bewerkstelligt.

Die gewöhnliche alte Methode war, den Caliche mittelst Dampf zu lösen, welcher direct durch solche Gabelröhren,

aus drei Reihen Löchern unter den Lochboden in die mit Rohstoff und alter Lauge beschickten Siedekästen unter 3—4 Atm. Druck einströmt.

Der Dampf wird zunächst condensirt, da seine Wärme zum grossen Teil von den Salzen, bei ihrer Verflüssigung gebunden wird, und erst nach zwei Stunden kommt die Masse zum Sieden. Dann verdampft das Wasser, und die Lauge erhält allmählich ihre höchste Concentration. Bei diesem Verfahren leiden die Dampfkessel sehr, die Dampfspannung ist wegen der heftigen Verdichtung desselben in den Laugekesseln nicht zu erhalten; die zu diesem Zweck aber vergeudete schlecht ausgenutzte Kohle erhitzt den Kessel sehr ungleich, verbrennt ihn gar, denn durch das schnelle Verdampfen bildet sich eine Menge Kesselstein und Salzlauge in denselben, wodurch häufige Entleerung, Neufüllung, beschwerliche Reinigung alles Unterbrechungen des Betriebes, verursacht werden. Der häufige Temperaturwechsel, die ungleiche Ausdehnung bewirkt Zerstörung der Näthe und Leckwerden, dem durch Reservekessel, welche wieder hohe Ausgaben erfordern, begegnet werden muss.

Auch müssen die Laugen, welche für ihren Gehalt zu heiss sind, entleert werden, sie setzen grosse Mengen Schlamm ab, aus welchem Absatz der Salpeter mühsam ausgewaschen werden muss. Endlich geht die Hitze in den noch an Salpeter sehr reichen Ripio verloren, dessen Entfernung eine langsame, mühselige Arbeit ist. Die mit allem feinen Schlamm beladenen Laugen müssen in besonderen Behältern, den Chulladores*) längere Zeit sich abklären wobei wieder Verlust in dem thonig-salzigen Absatze unvormeidlich ist.

Man hat auch versucht, kalte Lösungen von einigen Ofizinen durch eine viele Meilen lange Leitung nach Iquique zu führen, und sie dort zu verdampfen, wobei man die Ersparung von Transportkosten von und nach dem Hafen, und die Erzeugung von destillirtem Wasser und Kochsalz als Nebenprodukte im Auge hatte; indess macht schon der Unterschied von Tag- und Nachttemperatur den ungehinderten

*) Die Terminologie stammt aus den Zeiten der Paradas.

Betrieb eines solchen Stromes von verschiedenen, sich leicht ausscheidenden Salzlösungen schwer ausführbar.

Das Trinkwasser an dieser Küste, teilweise in Dampfschiffen von Arica geholt, wird in gröstem Umfange in Dampfkesseln erzeugt aus Seewasser, für den Bedarf der zahlreichen Bevölkerung, sowie der Arbeits- und Schlachttiere, indessen gedeihen die Maultiere recht gut bei dem Wasser des Loa und der Brunnen in der Pampa, trotz seines Salzgehaltes.

Für einen Zentner Kohle gewinnt man 6 bis 8 Zentner Wasser, doch soll man durch sinnreiche Constructionen bis 20 Zentner erhalten haben. Man findet überall sog. cornische*) Kessel im Gebrauch von 5—8 Fuss Durchmesser und 16 bis 32 Fuss Länge, mit einem oder zwei Feuerungsröhren im Innern.

Wenn man nun bedenkt, dass in den besten Apparaten nur $^2/_3$ der Verbrennungshitze zur Geltung kommt, dass durch Ausstrahlung, Erhitzung alter Eisenmassen sowie der fremden Salze, Erden und Gesteine viel Wärme verloren geht, und dass die Bedienung der Apparate durch wenig intelligente Arbeiter geschieht, so wird man sich nicht wundern, dass anstatt vierzig Zentner Salpeter, welche der Theorie nach, für einen Zentner Kohle erhalten werden könnten, nur 6—8 gewonnen werden.

Nota: Der Gehalt des verschifften Salpeters von 95 bis 96 % wird allgemein dadurch bestimmt, dass man den Gehalt an Kochsalz aus dem Chlorgehalt und den an Natriumsulphat aus der Schwefelsäure gefunden, und dass man den Gehalt an Feuchtigkeit und dem Unlöslichen von 100 abzieht.

Es enthält der Salpeter aber gewöhnlich noch Chlormagnesium und Calcium, Kalisalze und 0,02—0,04 Jodsäure.

---

7. Das Jod.

Während vom Anfang an bis heute rund 200 Millionen Zentner Salpeter ausgeführt worden, sind vom Jod, welches sich als Jodsäureverbindung in den Calicheras findet, an-

*) Von Cornwallis in England.

nähernd 1,600,000 Kilog. exportirt. (Siehe Tafel.) Nehmen wir, da der Gehalt der Caliches an Jod von 0,02 bis 1,0 schwankt, nur 1 Teil Jod auf 1000 Salpeter, so würde der obigen Salpetermenge schon 10 Millionen Kilog. Jod entsprechen.

Freilich ist Jod bisher nur wenig gebraucht als Arzneimittel, bei der Photographie, in der Farbenindustrie, doch könnte bei billigem Angebot seine Verwendung sich bedeutend steigern.

Der Staat hat von den 1½ Millionen kg. der Jahre 1880 bis 87 58 Mill. pesos Silber oder gegen 80 Mill. Papier erhoben. (60 Cent Gold für den Kilogramm. Der Preis in England ist 6—9 pence die Unze und für 2,5 pence kann die Unze dort abgeliefert werden.

Die Gegenwart des Jods im Rohmaterial drängt sich dem Geruch und dem Auge unabweislich auf, trotzdem ist man zu seiner Gewinnung erst spät übergegangen, und hat dann viel experimentirt und umhergetappt, und doch ist die Abscheidung dieses Elements aus den Mutterlaugen, worin es sich z. B. von 1 bis 5 Gramm im Liter anhäuft, auf die einfachste Weise zu erzielen, und dieses Nebenprodukt sicher für weniger wie für 5 Cent die Unze in der Fabrik zu erhalten. Die Mitbewerbung des an europäischen Küsten aus Seepflanzen gewonnenen Jods würde völlig lahm gelegt. Um dies zu verhindern, sowie, um den Preis durch beschränktes Angebot hoch zu erhalten, haben die Fahrikanten unter Leitung eines englischen Handlungshauses ein Jodmonopol geschaffen, welches mit diesem Jahre zu Ende geht. Nach diesem Vertrage wird den europäischen Fabrikanten — ausser in Frankreich — ein Teil des Jodverbrauchs zu decken überlassen, den hiesigen die zu produzirende Menge vorgeschrieben, unthätige Anstalten aber werden entschädigt.

Das Jod ist kein constanter Begleiter des Salpeters, oder gar von dessen Gegenwart abhängig, dafür spricht sein Vorkommen in den Brunnenwässern, seine örtliche Anhäufung in dem gelben und Fehlen in dem krystallisirten, weissen Caliche, sowie seine Gegenwart in weiten Salzthonlagern bis in Peru, in denen kein Salpeter ist, so auch sein spärliches

Vorkommen oder Fehlen in manchen Calicheras, wie in Agua Santa im Süden bei Taltal.

Zur Abscheidung des Jods bedient man sich der durch Verbrennen von Schwefel erzeugten schwefligen Säure, und da solche als Gas oder in Wasser gelöst schwer zu handhaben ist, einer damit übersättigten Auflösung der rohen Soda, die somit als Natriumbisulphit anzusehen ist. (Licos von 26° Tw.)

Diese Rohsoda wird durch Verbrennen geringeren Salpeters mit 16% Stein- oder Holzkohlenpulvers hergestellt nach der Gleichung $2NaNO_3 + 2C = Na_2CO_3 + CO + 2NO$.

Dabei kommt es aber vor, dass durch unvollständige Zersetzung des Salpeters die Lösung der geschmolzenen Masse salpetrige Säure enthält, welche in Freiheit gesetzt, die Schwefligsäure im Licor zu Schwefelsäure oxydirt und solche zum Teil unwirksam macht, ausserdem enthält die Lösung alle Unreinheiten der Rohstoffe aufgelöst. Die Sättigung der Lösung geschieht entweder in hohen Cylindern, in denen sie über Cokosstücke herabrieselt und sich unterwegs mit dem aufsteigenden Schwefelsäuregas sättigt, oder gewöhnlich in zwei horizontalen Eisencylindern, welche etwa zwei drittel mit Sodalösung gefüllt werden und wohinein das erst gekühlte Gas durch je ein gabelig geteiltes Rohr mit vielen Löchern eintritt. Der Luftraum des untern Cylinders ist mit dem Gabelrohr des obern verbunden und aus dessen Luftraum führt ein Rohr in die Höhe, an dessen Ende durch einen saugenden Dampfstrom der nötige Zug von der Thür des Ofens her, in welchem der Schwefel verbrennt, erzeugt und dadurch Kohlensäure und Luft entfernt wird.

Man könnte, wenn die chemische Industrie leichter in diesen Landen zu entwickeln wäre, diesen ganzen Apparat mit zahlreichem Zubehör von Gefässen entbehren, wenn man mit unterschwefligen Salzen von Soda oder Kalk, und Schwefelsäure arbeiten würde. Die schweflige Säure trennt nun die Jodsäure aus ihrer Verbindung, entzieht ihr den Sauerstoff, indem sie sich zu Schwefelsäure oxydirt. Wenn sich andere Jodverbindungen vorfinden, welche Jodwasserstoffsäure bilden, so wird diese durch die Jodsäure zersetzt. Beides geschieht nach der einfachen Formel:

$J_2O_5 + 5SO_2 = 5SO_3 + J_2$ und $J_2O_6 + 10JH = 5H_2O + J_2$.
Die erzeugte Schwefelsäure, welche nicht mit den Basen der Jodsäure verbunden, muss mit Soda oder Kalk neutralisirt werden. Es gilt im Ganzen nur genau die Verhältnisse zu treffen. Da nun zu viel schweflige Säure das Jod als Jodwasserstoff löst, weil: $SO_2 + H_2O + J_2 = SO_3 + 2JH$, so könnte man solange solche zufügen, bis alles Jod wieder gelöst ist und darauf mit einem fünftel des anfänglichen Volumens derselben Mutterlauge die Ausscheidung des Jods bewerkstelligen. Nach der Theorie würde 127 Jod = 80 Schwefel erfordern, in der That aber verbraucht man bedeutend mehr, über doppelt soviel Bei Verwendung von unterschwefligsaurem Salz und Schwefelsäure würden nur 60 Teile Schwefel erforderlich sein, denn die Jodsäure oxydirt auch hierin allen Schwefel vollständig.

Die Mutterlaugen können nun durch Eindampfen unter Abscheidung von Salz und beim Kühlen von Salpeter sehr reich an Jod werden, aber zugleich an Chlorcalcium, Chlormagnesium und Boraten Das Calcium wird dann durch die schweflige Säure in dem Verhältniss, wie sich Schwefelsäure neu bildet, als Gyps ausgeschieden, somit für 127 Jod = 340 Gyps. Von diesem kann die Lauge, mit wieder aufgelöstem Jod, wie oben erwähnt, sehr leicht getrennt werden.

Das durch Auswaschen und Pressen gereinigte Rohjod wird durch langsame Sublimation in eine Reihe trennbarer Thoncylinder krystallisirt, rein und trocken erhalten, in kleinen starken Fässchen versandt. Es krystallisirt mit dem Salpeter etwas jodsaures Natron, ein grösserer Teil kann auch in den Ripio bleiben, und ausserdem hat man Verluste an Jod durch Auflösung beim Waschen und durch Verflüchtigung. Man hat deshalb früher schon Jod in Form von Jodkupfer durch Kupfervitriol und schweflige Säure abgeschieden, oder auch während des Auskochens ein Reduktionsmittel wie Schwefelnatrium oder -Calcium zugesetzt, um nur die so sehr leicht löslichen Jodmetalle in der Mutterlauge zu haben und sie aus diesen durch Kupfersalz oder salpetrige Säure zu füllen. Jedoch findet Jodkupfer technische Handels- und Zollschwierigkeiten.

Wir ersehen aus einer Notiz, dass im Jahre 1873 und

1874 eine Fabrik von Iquique 65,000 kg. Jodkupfer ausgeführt hat. Dies enthält $^2/_3$ seines Gewichts Jod.

Nach der Tabelle sind von der Küste exportirt von

1880—7:	rund	1,500,000 kg.
1888		80,000 „
1889	vielleicht	100,000 „
	Zusammen	1,680,000 „

entsprechend 34,000 Zentner.

Nehmen wir als frühere Ausfuhr 6000 Zentner an, so erhalten wir das Resultat, dass die Jodproduktion sich verhält zu der des Salpeters: 1880—87 wie 1 zu 2666; 1830 bis 1889 wie 1 zu 4650, während der Caliche mindestens 1 für 1000 Salpeter enthält und der Gesammtvorrat über 2 Millionen Zentner betragen muss.

---

8. Geschichtlicher Ueberblick.

Die Entwicklung der Salpeterindustrie unserer Region läuft parallel mit derjenigen der Agrikulturchemie.

In der ersten Hälfte des Jahrhunderts kannte man die Anwendung des Salpeters in der Landwirtschaft noch nicht.

Im Jahre 1809 berichtet die Minerva peruana in Lima von der Entdeckung eines 30 Leguos langen Districtes von Natronsalpeterlagern in der Provinz Tarapacá, bemerkend, dass während 10 Jahre die Chemiker des Vizekönigreichs studirt hätten, den Natronsalpeter in Kalisalpeter zu verwandeln, und dass S. Ugarriza und M. de la Fuente aus Tarapacá sich an den Botaniker Tadeo Haenke, welcher in Cochabamba mit Regierungsbesoldung lebte, gewendet hätten, um die Gewinnung der Salze zu lehren. Haenke leistete der neuen Industrie nicht allein diesen grossen Dienst, sondern ermunterte die Unternehmer, den grossen Reichtum und die Wichtigkeit der Lager hervorhebend, und der Industrie eine grossartige Entwicklung vorhersagend. (Gaceta de Lima, 6. Dec. 1811.)

Das Kriegsschiff „Estandarte“ führte ein Quantum Kalinitrat, nach Haenke's Methode bereitet, nach Spanien. 1810 bis 1812 wurden in Negreiros, Pampa negra und Zapiga 8 Oficinas errichtet, mit Kesseln, wie sie zur Silbergewinnung

dienten. Vom März 1812 bis Februar 1813 schickte Ugarriza 22723 Zentner Salpeter nach Callao, deren Produktionskosten $ 35585 Soles (zu 4 Mark) und 10329 $ Fracht bis zum Hafen betrugen.

Schon früh gingen grosse Mengen Rohmaterial nach Chile, um dort raffinirt zu werden, daher der gangbare Name „Chilesalpeter", ein Prognostikon der späteren Besitzergreifung von Tarapacà durch Chile.

Im Jahre 1821 verbreiteten M. E. Rivero in Madrid die Kenntniss dieses Salpeters in Europa nach Proben, welche Pedro Fuente, der sich mit Raffinerie in Concepcion (Chile) beschäftigt hatte, demselben überbrachte. Das Salz wurde vom Mineralogen Haüy untersucht und beschrieben, jedoch fanden die ersten Ladungen 1827 - 30 in England und den Vereinigten Staaten noch keinen Markt, aber 1831 erkannte man in Frankreich den Wert des Salpeters und bezahlte den Zentner mit 30 Francs.

Rasch stieg nun der Consum. Die Fabrikanten, fast ausschliesslich Peruaner, lieferten schon 1850 - 54 dreieinhalb Millionen Zentner für die Ausfuhr; auch in den südlichen Districten der Noria wurden Fabriken angelegt.

Bis dahin waren die fondos a paradas, d. h. runde konische Kessel mit freier Feuerung im Gebrauch, später aber im Jahre 1853 wendete P. Gamboni aus Chile zuerst Dampf zum Lösen des Caliches an, nach Experimenten in den Vereinigten Staaten; die erste Maschine wurde im Norden, die zweite in „Sebastopol", die dritte in „Cocina" errichtet. Vom 2. Nov. 1853 datirt Gambonis Privileg für 5 Jahre (von Peru.) 1856 wurde die Maschine von J. Smith „La nueva Noria" errichtet, jetzt Limenna, später die von Corssen in „Cocina", „Salar" von Freraut und „La China" von D. Figuerra in der Noria, zugleich im Norden die „Victoria" (Loruco & Co.), sowie „Carolina" v. G. Smith & Co.

Von 1870—72 gab es 8 Maschinen in der Provinz mit 3,200,000 Zentner jährlicher Produktionsfähigkeit, von 1872 bis 1874 wurden 33 mehr errichtet mit 8,715,000 und bis 1878 noch 22 neue dazu mit 4,983,000, also im letzten Jahre waren die mit Maschinen arbeitenden Fabriken fähig, fast 17 Millionen Zentner Salpeter zu produziren.

Die Leistungsfähigkeit der Ofizinen, welche mit Paradas arbeiteten, wurde 1872 auf $2^1/_3$ und 1875 auf 2 Millionen geschätzt.

In den Besitz der Salpetergründe konnte man bis zum 30. Nov. 1868 durch „Denunziacion", d. h. Angabe und Besitzverlangen unter einigen Formalitäten bei der nächsten Autorität kommen. Dem Entdecker kamen zwei „Estacas", d. h. ein Quadrat von 200 varas zu und anderen Petenten eine. Um nun grössere Flächen in Besitz zu erlangen, liess man wohl die Familienglieder, Bekannte, Arbeiter das angrenzende Land aufnehmen.

Anfangs war die Ausfuhr frei, später erhob die peruanische Regierung einen Zoll von 4 Centavos, der bis auf 15 Centavos für den Zentner stieg.

Allein am 28. März 1875 wurde vom Congress eine grossartige Finanzoperation beschlossen, welche für die Industrie, den Staat und die Besitzverhältnisse von diesen Ländern und die Privatpersonen die weittragendsten Folgen in sich schloss. Dies war die Errichtung eines Monopols des Staates, um diesem eine feste Einnahme zu sichern, und ihm zugleich als einzigen Produzenten dieses hochwichtigen Factors im Haushalte der Völker, die Macht verleihen, Preis und Consum zu regeln, besonders einer drohenden Ueberproduction, folglich Entwertung der Waare, vorzubeugen.

Die Regierung erlangte durch das neue Expropiationsgesetz den Besitz von 66 Fabriken mit Maschinen und Gebäuden und 81 solcher mit Paradas; zu jenen gehörten 9840, zu diesen 5873 Estacas Grund, jene wurden für nahe 18, diese nahe 2 Millionen Soles (zu 44 pence) angekauft, zahlbar innerhalb zwei Jahre in Wechsel auf London, unterdessen aber mit 2 p. C. dreimonatlich zu verzinsen. Dies sollte vom 1. April 1876 gelten*) Für den Wert der Verkaufsdokumente gaben die vereinigten Banken von Lima Schuldscheine aus

*) Die Wirkung des peruanischen Monopolsystems zeigte sich vom Juni 1876 an. Für Staatsrechnung kostete 1876 und 77 der Zentner Salpeter durchschnittlich Doll. 1,70 (6 Mark); für Privatrechnung nur Doll. 1,50; aber der Zoll für Privatsalpeter, der zuerst 0,60 Centaros betrug, wurde auf Doll. 1,25, zuletzt auf Doll. 3,00 = 11 Mark erhöht während der Preis des Salpeters in England auf 15 sh. 6 P. stieg.

(Certificados nominales o al portador) zusammen 19,756,203 Solos für Tarapacá und 583,000 Soles für Oficinas vom Toco. Letztere Gegend, zu der Zeit bolivianisch, war in diese Combination, wohl wegen Schwierigkeiten ökonomisch industrieller Verhältnisse eingetreten. In den 60er Jahren waren die Calicheras von Mejillones bekannt geworden und erfreuten sich mittlerweile einer lebhaften Ausbeutung durch eine chilenische Actiengesellschaft. Im Salar del Carmen arbeitete eine Ofizin. Von Carmen alto und Salinas wurde der Caliche auf der Bahn nach Antofagasta gebracht, wo ein grossartiges Etablissement mit aller Art complizirter Maschinen entstanden war. Auch auf bolivianischem Gebiet, (hier besass vom Grade 23 bis 25 Chile gewisse Gerechtsame seit dem Friedensschluss von 1866, z. B. die Hälfte der Zolleinkünfte des Guanos von Mejillones), war der Hafen Antofagasta unterdessen zu einer wichtigen Stadt von 6000 Ew gewachsen, mit Sitz der bolivianischen Autorität und Garnison, ausserdem rühmte er sich eines Silberamalgamationswerks und einer Schmelzhütte.

Durch den Einfluss der peruanischen Regierung bewogen, versuchte nun Bolivia dem Salpeter von Antofagasta einen Exportzoll von 10 Centavos aufzuerlegen, welches als gegen bestehende Verträge im Februar 1879 die Besetzung der Stadt mit chilenisehen Truppen zur Folge hatte und damit den vierjährigen Salpeterkrieg mit Chile inaugurirte, welcher mit Abtretung des bolivianischen Littorals und der Provinz Tarapacá endigte.

Die Wertschätzungen der Salpetergründe durch peruanische Ingenieure in den Jahren 1875—76 beruhten auf Angaben der Inhaber, keine Pläne oder Vermessungen waren vorhanden und keine näheren Untersuchungen des riesigen Terrains konnten ausgeführt werden, so dass mancher Besitz überschätzt war, besonders einige in englischen Händen befindliche Oficinas.

In dieser Zeit, in welcher die Fabrikanten als Pächter der peruanischen Regierung arbeiteten, waren auf chilenischem Gebiet die Calicheras von Aguas blancas und Taltal aufgefunden und, angespornt durch gesetzliche Zusicherung zollfreier Ausfuhr, eine Anzahl neuer Fabriken gegründet worden.

Als nun Chile durch den Erfolg des Krieges im Besitz der ganzen Salpeterregion war, hätte dieser Staat, um das Monopol aufrecht zu erhalten, für ca. 20⅓ Millionen Tarapacá (es existirten noch eine Unzahl zweifelhafter Besitztitel), die noch nicht vom Staat erworbenen Oficinas für etwa 2½ Millionen, die Eisenbahn und Fabrik von Antofagasta für 3½ Millionen, 7 Oficinas von Aguas blancas für 1,800,000 und die Gründe von Taltal für 4½ Mill. Dollar; zusammen für etwa 5½ Millionen L Sterling erwerben müssen, ohne damit in den Besitz des ganzen Salpetergebiets zu kommen, da noch bedeutende Teile desselben in, wenn auch bestrittenem Privatbesitz, blieben.

Zudem hatte Peru in diesen Jahren, in denen die Industrie allein für Rechnung des Staates gearbeitet hatte, — keine sehr glücklichen Erfahrungen gemacht.

Deshalb übergab Chile, dem Grundsatze der völlig freien Industrie huldigend, die im Staatsbesitze befindlichen Oficinas wieder dem Privatbetriebe und -besitze.

Zunächst jedoch führte die chilenische Militärverwaltung vom November 1879, als die chilenischen Truppen Tarapacà besetzten, und nachdem die Blockade der Küste das Bombardement von Pisagua und Mejillones die ganze Industrie dort paralysirt hatte, die vorherige Art der Production weiter fort.

Früher waren mit 47 Oficinas Contracte abgeschlossen über Ablieferung bestimmter Quoten an das Staatsamt zu festgesetzten Lieferungspreisen (Doll. 1,50—1,63 pro Zentner).

Dieser Modus vivendi wurde vom chilenischen Befehlshaber im Februar 1880 durch Dekret wieder aufgenommen, mit zeitweiliger Bewilligung von etwas höherem Preise, jedoch schon am 2. Oktober 1880 ging man zur Erhebung einer Zollabgabe von Doll. 1,60 für 100 Kilogramm über, sowohl für fiskalischen als privaten Salpeter, die alten Fabrikanten blieben nach Aufhebung der alten Contracte in unsicherem Besitze der Oficinas.

Der Zoll von Doll. 1,60 bezieht sich auf pesos von 38 pence Kurswert, er erhält eine Aufschlagsabgabe nach Maasgabe der Kurswerte vom chilen. Papierpeso z. B. bei 24 Pf. = 58% Aufschlag.

Durch Verfügungen vom Juni und September 1881 erfolgte die Zurückgabe der Staatsofizinas als Privateigentum und es wurden die endgültigen Besitztitel festgestellt.

1) Gegen vollständige Zurückgabe der peruanischen Certificate oder Schuldscheine innerhalb der dazu festgesetzten Frist.
2) Gegen Zahlung innerhalb 90 Tagen, mit ihrem vollen Wert in Certificaten zur Erlangung anderer Oficinas.
3) Durch öffentliche Versteigerung in Iquique und Valparaiso.

Die letzte Bestimmung wurde im Januar 1885 wieder erneuert und in Folge dieser Grundlagen gingen:

22	Fabriken	mit	Maschinen	von	7,463,000 Zentner
46	„	„	Paradas	„	1,162,800 „
68	„	„			8,625,800 Zentner

Productionsfähigkeit, im Wert von über 9 Millionen Soles in Privatbesitz über.

Diese und 20 andere, nicht staatlich erworbene mit 1,500,000 Zentner weisen für 1882 eine Ertragsfähigkeit von 10 Millionen Zentner auf, welche schon 1884 auf 18½ und 1886 gar auf 27 Millionen Zentner gesteigert war.

In Folge dieser riesigen Erhöhung des Angebots, wozu gleichzeitig die Krisis in der europäischen Zuckerindustrie den Consum herabdrückte, drohte nun eine lähmende Entwertung.

Aus diesem Grunde bildete sich 1884 eine Coalition fast der gesammten Salpeterfabrikanten der Küste, um die Produktionsmenge auf ein geringeres Maas zu beschränken; jede Ofizin verpflichtete sich, nur einen bestimmten Prozentsatz, etwa 30—40% der vollen Production, arbeiten zu lassen. Hierdurch wurde eine bedenkliche Krise, der sich weder alte Besitzer mit grossem Vermögen, noch neuere, mit ausgedehnten Bankkrediten arbeitende Produzenten aussetzen wollten, glücklich abgewandt.

Aber die Herrschaft dieses Vereins dauerte nur bis 1886, von welcher Zeit die Produktionsvermehrung und Vergrösserung der Leistungsfähigkeit immer mehr angeschwollen ist,

so dass jetzt an 40 Millionen Zentner produzirt werden dürften, ohne dass der Verbrauch entsprechend gestiegen ist.

Neben alten Fabriken sind in jüngster Zeit eine Anzahl englischer Gesellschaften in den Vordergrund getreten Dank der Agitation des „Salpeterkönigs" J. T. North.

Die Entwicklung dieser neuen Elemente basirt auf den Umwälzungen aller früheren Verhältnisse während des Krieges. Fremde, also Neutrale, wurden den Chilenern und Peruanern gegenüber im Neubetrieb und Erwerb von Oficinas bevorzugt und einige Engländer von der in Iquique funktionirenden Valparaisobank auffallend begünstigt.

Jene erwähnten Bonds, die Salpetercertificate, befanden sich meistens in peruanischen Händen und wurden Anfangs in Lima für beiläufig 60% ihres Wertes verkauft, — sanken aber nach den entscheidenden Niederlagen der alliirten Truppen in Tarapacá so tief, dass ein solcher Schuldschein von 1000 Soles, gleich 183 L St. 6 sh, für 20 oder 30 L St. erworben werden konnte, zugleich aber war der eigentliche Wert, der durch diese Dokumente repräsentirten, einzelnen Oficinen, und ihrer nutzbaren Calicheras so gut wie unbekannt.

Georg Harwey, sowie Mr. North, welche durch glückliche Spekulationen vermögend geworden und einige andere wurden selbst Fabrikanten und entzündeten in London ein munteres Salpeteractions-Börsenspiel, so dass nunmehr dort zehn Nitrate Company Limited's bestehen für Tarapacá mit 3,530,000 Capital, daneben fünf für den Süden mit L 1,485,000 wovon diejenigen vom Toco, welche eine Bahn von der Küste Tocopilla gebaut hat, wohl die gesundeste sein möchte.

Die folgende Tafel giebt ein Bild der Salpeterbewegung seit 1830, in welchem Jahre erst von Ausfuhr desselben gesprochen werden kann. Der Consum hat sich seitdem auf mehr als das zweihundertfache gesteigert, woraus für die Zukunft sich eigene Schlüsse ergeben.

Die Gesamtausfuhr von 1830—1888 beträgt 186 Millionen Zentner, das laufende Jahr wird über 20 Millionen aufweisen, denn die Leistungsfähigkeit der Siedereien übertrifft das Doppelte. Hiebei ist nicht zu vergessen, dass die Hälfte

„Estacas“ von Salpetergründen mit alten Ofizinen unthätig im Regierungsbesitz sind und die südliche Region noch nicht durchgehend untersucht worden ist.

Nach peruv. Zollbericht sind 1876—77 von Iquique 169,000 Zentner Kalisalpeter versandt worden.

Salpeterausfuhr von der Küste, 1830 mit 18,700 Zentnern anfangend in Abschnitten von 5 Jahren:

			Verhältnisszahl
1830—34	362	tausend Zentner (engl.) =	1
1835-39	762	„ „	2^1
1840—44	1592	„ „	4^4
1845—49	2061	„ „	5^7
1850—54	3260	„ „	9
1855—59	5639	„ „	15^6
1860—64	6979	„ „	19^3
1865—69	10,594	„ „	29_3
1870—74	23,817	„ „	65^8
1875—79	29,683	„ „	82
1880—84	48,281	„ „	133^4
1885-88	72,066	„ „	200

Die folgende Tafel giebt ein Bild der Salpeterbewegung in den letzten Jahren vom Süden und Norden.

	tausend Zentner in runden Zahlen		
Jahr:	a. Tarapacá	a.d.Süden	Total
1869	2507		2507
1870	3943		3943
1871	3636		3636
1872	4421		4421
1873	6264		6264
1874	5583		5583
1875	7191		7191
1876	7051	226	7317
1877	4532	459	4991
1878	5910	1113	7023
1879	2136	1025	3161
1880	2528	2311	4839
1881	4589	3150	7739
1882	8281	2420	10,701
1883	10,797	2023	12,820
1884	10,414	1738	12,152
1885	7778	1700	9478
1886	8015	1790	9805
1887	13,374	1520	14,894
1888	15,332	1350	16,682
1889	18,557	1460	20,017

Der Preis in England, welcher 1878 auf 16 sh. 9 P. gestiegen, ist unter jährlichen Schwankungen auf 8 sh. für den Zentner gefallen.

Die Frachten zur See schwankten von 50 ja. 65 sh. für die Tonne von 20 engl. Z., mag durchschnittlich 33 sh. für die Tonne betragen.

Der Preis im Hafen der Einschiffung, welcher 79 bis auf $ 5,00 gestiegen war, beträgt 2,60 bis 2,70 chil. Papierpesos zum Kurse von 25—26 Pf.

Das Quantum des Salpeters

zu schätzen, ist bei seiner zunehmenden Wichtigkeit im Haushalt der Völker eine naheliegende Frage.

Man hat Salpeter nördlich von der Provinz Arica an bis südlich zum 24°, somit durch 5 Breitengrade der Wüste entlang gefunden, aber diese ist nicht genau oder überall erforscht, namentlich das Südende davon mit 2 Meter dicken Bänken ist noch wenig angebaut.

Nimmt man die Länge mit all den Einbuchtungen nur zu 2 Grad oder 200,000 Meter an, dazu eine Breite von nur 1 Kilometer, während die Läger sich oft über 2 Meilen ausbreiten, dabei eine Dicke von 0,5 Meter, so ergeben sich 100 Millionen Cubikmeter; rechnet man hiervon $^1/_3$ Salpeterertrag und den Caliche doppelt so schwer wie Wasser, so erhält man 67 Millionen Tonnen oder 1340 Mill. Zentner, ohne Rücksicht auf die ausgebeuteten ausgedehnten Strecken, welche keineswegs ganz salpeterleer sind.

Man wird also, die südlichen Lager eingerechnet, bei einer Annahme von 2000 Mill. Zentner unter dem wirklichen Vorrat bleiben. Dies würde bei entsprechend weiterer Zunahme der Ausfuhr nur für 45 Jahre ausreichen oder bei einer der gegenwärtigen gleichen Ausfuhr etwa 100 Jahre.

G. Billinghurst kommt zu folgenden Resultaten, indem er die vermessenen Estacas zu Grunde legt, d. h. für die Provinz Tarapacá. Eine Estaca von 40,000 □varas = 27,950 □ Meter hat einen Minimalertrag von 146,000 span. Zentnern, bei welcher Schätzung sterile, wertlose Flächen abgezogen sind:

	Anzahl	Bearbeitet	Nichtbearb.	Salpetergehalt
	Estacas			
Im Norden:	5611	4209	1402	204,751,000 Z.
„ Huara:	1000		1000	145,959,000 „
„ Centrum:	5151	3433	1718	250,611,000 „
„ Süden:	9450		9450	1,379,310,000 „
	21,212	7642	13,570	1981 Mill. Z.

Diese Schätzung hält obiger Autor für niedrig, jedenfalls nicht, gegenüber den von G. Smith, einem alten Fabrikanten geschätzten 63 Mill. Tonnen.

9. Ursprung des Salpeters.

Es haben Viele versucht, den Ursprung der grossartigen Salpeteranhäufungen zu erklären, allein weder über die Entstehung desselben, noch über seine Ablagerung an ihrem jetzigen Orte ist Befriedigendes bekannt geworden.

Es ist bemerkt worden, dass der Salpeter aus der Luft durch Regen und Thau im Lauf der Zeiten, in regenarmen Gegenden, in denen kein Abfluss stattfindet, sich in Sümpfen oder Seeen anhäufen und aus diesen sich ablagern könne. In diesem Falle müssten ähnliche Bänke in anderen Salzsteppen und Wüsten Afrikas, Asiens, Australiens und Nordamerikas bei ähnlichen Bodenverhältnissen gefunden werden.

Nach Hilliger wäre die Salpetersäure entstanden aus grossen Guanolagern, deren organische stickstoffhaltige Theile sich so weit oxydirt hätten, dass diese Säure wohl als Kalknitrat sich mit dem Kochsalz oder Natriumsulphat angesetzt hätte, dann ausgelaugt und an Bänken abgesetzt worden wäre.

Dagegen ist folgendes zu bemerken: Der Guano im Lande gefunden, enthält in der Regel nur wenige pro Cent Stickstoff, dagegen viel verbrennliche Kohle hinterlassende Theile. Der beste Guano aber auf den Inseln dieser Küste, wie die Chiuchas, oder am Küstenrande, an dem sie sich aber nicht höher, wie die untern Stufen derselben erheben, auf Riffen und Vorgebirgen, enthält nur 8—14% Stickstoff, dagegen an 40% phosphorsauren Kalk. Dieser steigerte sich, bei dem einzigen hochliegenden Lager (600 m) bei Mejillones im Süden an der früher bolivianischen Küste auf gar 85—90% mit nur Spuren von Ammoniak oder Salpetersäure. Aehnlich verhalten sich die vielen Lager auf den Inselgruppen des grossen Ozeans. In Mejillones haben wir sogar ganze Bänke in Guano gefunden, welche halb aus Chlornatrium, halb aus Phosphat bestehen. Freilich haben wir auf einer Insel im Meerbusen von Californien (San Pedro) Guanolager als tuffähnliche Bänke in Höhlen gefunden, die bis zu 22% Stickstoff enthielten, wesentlich aus harnsaurem Ammoniak bestehend, doch auch mit reichlichem Kalkphosphat, dagegen war da, wo Sonne, Thau und spärlicher Regen einwirken konnten, an allen Steilabhängen der Felseninsel, sowie auf niedrigen flachen Inseln, welche von verschiedenen Arten

Vögel besucht wird, ausser dem erdigen mit Sand, Thon, Gyps vermischten Guano, der grossenteils aus Eisenphosphat bestand, an den Felsen nur zweibasisches Kalkphosphat vorhanden. Dieses kommt in schweren Schollen, Deckschichten und verkrümmten Ballen vor, eine Art braungrauen Caliches. Zugleich wird vom Tölpel u. a. Seevögeln fortwährend neues Material erzeugt. Hiebei ist auffällig, dass der doch aus Fischgräten herstammende, basisch phosphorsaure Kalk, immer begleitet von Magnesia und Schwefelsäure, durch die Verdauung, oder durch bei Verwitterung an der Luft entstandene Kohlensäure, vielleicht gar gebildete Salpetersäure ein drittel Kalk verloren hat! Auf der Insel Tarrallon Ignatio, die 160 m ganz steil aus dem Meer aufsteigt und Brutstätte unzähliger Tölpel ist, befindet sich die ganze obere Platte mit einer 6—10 Zoll dicken, an Abhängen mächtigeren Schicht von Kalk mit Eisen und Thonerdesulphat, durch Sand verunreinigt, bedeckt. Ebenso sind ganz niedrige Inseln, die zur Brutzeit von Vogelschwärmen bedeckt sind, mit erdigen Phosphatschichten überzogen. Auf der Insel Raza, die von einem Walle vulkanischer Blöcke umgeben ist, fand man diese mit zweibasigem Kalkphosphat inkrustirt, dessen Bruchstücke über die ganze Insel verstreut waren.

Analog verhalten sich zahlreiche Südseeinseln, von denen viele Schiffsladungen Phosphat verschifft worden sind.

Der Untergrund dieser Inseln ist getränkt und durchzogen von Zersetzungsprodukten des Guanos. Da, wo grössere Zersetzungsmengen der Felsen sich häufen konnten in Schluchten, wie auf San Pedro, sind diese mit Erde- und Eisenphosphaten gemischt und nass. An den Seiten des hohen Felsens von San Ignacio treten kleine Quellen aus dem teils sogar überhängenden Felsen hervor, dessen Wasser folgende Zusammensetzung zeigte und ihre mineralischen Substanzen durch Zersetzung der Guanosdecke erhalten haben.

In 100 cc waren enthalten

0,650 Kochsalz (0,39 Chlor)
0,542 Schwefelsäure
0,896 Kalk
0,810 Magnesia
0,502 Phosphorsäure

Spuren von Thonerde, Eisen, Ammoniak, reichlich Salpetersäure und salpetrige Säure.

In Untercalifornien, Arizona, Nevada findet man Caliches ohne Salz und Sodalager mit Sulphaten, Boraten, aber keinen Salpeter. Die Vegetation ist arm oder fehlt an solchen Stellen, und aschfarbene Bergzüge durchkreuzen die trockenen Länder.

Um auf Chile zurückzukommen, sei bemerkt, dass der Guano von Mejillones (Süd) frei lag, rund um den Fuss eines allen Winden ausgesetzten Bergkegels, nur Spuren von Salpetersäure im Untergrunde aufweist. Es kommt aber auch mit Bergschutt bis zu 13 m dick bedeckt, oder mit demselben durchsetzt, vor, ist gänzlich mit brauner, humusartiger Substanz durchdrungen und jedenfalls sehr alt.

Die zahlreichen Guanofunde in den Calicheras befinden sich alle nur in Spalten oder Höhlungen, über oder auf der eigentlichen Nitratbank, im Conglomerat, sind also späteren Ursprungs und auf nicht weit zurückreichende Anwesenheit von Binnenseen oder Sümpfen, in deren Nähe die kleinen Vögel genistet, zurückzuführen, und ausserdem an Menge ganz verschwindend.

Welch ungeheure Guanomassen aber wären nötig, um aus den Stickstoffüberresten desselben nach langwierigen Zersetzungs- und Verbindungsprozessen solche Bänke abzulagern und wo befänden sich die entsprechenden Phosphatgebirge, welche viel schwerlöslicher und widerstandsfähiger sind.

Oder wo waren die von Hilliger angenommenen Natronseen gelegen, an deren Ufern sich die diluvianischen Guanolager ausbreiteten in der Pampa oder auf dem Hochlande von Bolivia, wo weite Salzfelder mit Seeflächen an den tiefsten Orten sich vorfinden?

Ebensowenig ist die von Nöllner aufgestellte Hypothese haltbar, dass der Salpetergehalt aus verwesenden Tangmassen herstamme. Zwar fanden sich in Chile ausgedehnte Strandmassen, die auf eine Niveauverschiebung des Meeres hindeuten, doch spricht das Fehlen jeglicher organischer Reste auf das Schärfste gegen die ebenerwähnte Ansicht. Ausser-

dem ist das Zurücktreten des Broms im Vergleich zum Jod zu berücksichtigen.

Dagegen stellte Pissis nach Untersuchung der neu aufgefundenen Salpeterlager bei den Häfen Taltal und Paposo folgende Theorie auf: „Das viele Salz bringt diese Lager in „Verbindung mit der See, studirt man aber die Lagerung „und die Begleitstoffe, bemerkt man, dass in ihnen weder „Kalk noch Sedimentformationen vorkommen, und nirgends „Seemuscheln, so bleibt das Salz als einziger Anhaltspunkt. „Ferner ist der Salpeter oft mit Steinchen vermischt, weshalb „er sich nicht langsam gebildet haben kann, und durch Ver„dunsten abgesetzt. Statt in Tiefen, häuft er sich in Hügeln, „sogar in der Cordillera, an. (Maricunga bei 4000 Meter.) „Sein Ursprung muss örtlich sein. Anwesend sind Soda, „Kalk, Salpetersäure, Schwefelsäure und Chlor. Die Feld„spatfelsen, welche die Calicheras umgeben und den Sand „der Hänge und Ebenen sind Labradorit, Albit, Oligoklas, „Kalk, 8—10% Natron und wenig Kali enthaltend. Diese „Felsen enthalten Pyrite, Schwefeleisen und Kupfer, aus denen „durch Oxydation Schwefelsäure entstanden. Chlor wäre „durch Salzsäureemanationen der Vulkane dazu gekommen „denn die trachitischen Felsen enthielten Chlorsäure."

Nun die Salpetersäure:

„Nach Cloez sollten Alkalicarbonate in Gegenwart von „oxydirbaren Stoffen die Eigenschaft haben, die Elemente der „Luft zu Salpetersäure zu condensiren. Andrerseits ver„wandeln sich die Feldspate an der Luft in Caolin, ihre Al„kalien verlierend, welche als Carbonate auftreten, während „die Eisensilikate des Augits, der Hornblende und des „Glimmers sich oxydiren. So findet man in dieser Zer„setzung die Bedingungen der Salpetersäurebildung. Zieht „man die Schnelligkeit der Zersetzung der Felsen in der „Wüste in Rechnung, so versteht man leicht die Salpeter„säurebildung und Lagerung am Fuss der Berge.

„Die Felsen verbröckeln allmählich zu Grobsand auf den „Hängen. Seltene Regen führen ihn in die Ebene. Aus „diesem Sande bildet sich durch bewusste Zersetzung eine „Erde aus Kaolin (Thon), Eisenoxyd, Gyps, Chlornatrium und „Soda, letzteres verwandelt sich in Nitrat, und Regen oder

„Thau bringt die löslichen Salze durch Infiltration an den „Fuss der Berge, während Gyps und Thon zurück bleibt und „die Costras bildet.

„Die Calicheras finden sich nicht nur in der Ebene, „sondern „bis an den Gipfel der Berge", und überall, wo „man den obern Sand wegnimmt, findet man eine weisse „poröse Masse, meist Gyps. Wenn die Sickerwasser ver- „dunsten, krystallisiren die Salze, mit Sand und Erde ge- „mischt. Ausser den bekannten Salpeterlagern wird man „deshalb noch viele andere finden müssen, da dieselben Fels- „arten überall in diesen Breiten vorkommen."

So weit Pissis. So bestechend nun diese Auseinandersetzung ist, so fusst sie ausschliesslich auf animalischem Detritus und liesse sich vielleicht auf die südlichen Lager, wo von Jod keine Rede ist, anwenden.

Die Salpetersäurebildung ist aber eine ganz allgemein in der Natur vorkommende Thatsache. In der Luft finden wir Stickstoff und Sauerstoff im Verhältniss von 77 zu 23.

Den Stickstoff kann man als Grundlage des organischen Lebens ansehen, denn alles Pflanzen- und Tierleben geht ja von der Bildung von Eiweisskörpern, vom Protoplasma aus, und es ist das vielgestaltige Verbindungsvermögen des Stickstoffs, welches in allen als Lebensträger erscheinenden Körpern zu Tage tritt.

Man könnte dies Element deshalb mit mehr Recht anstatt „Azot" Stickstoff, oder Nitrogen, Plasto oder Biogen nennen.

Einige Forscher, wie Boussingault, haben nun behauptet, dass die Bildung der Salpetersäure nur im Erdboden durch Zersetzung dort befindlicher organischer Stoffe erfolgen könne, ohne Anteilnahme der Luft, und dazu wäre die Guano- und Tanghypothese auch zu rechnen. Es ist bekannt, dass in Kellern, Grundwässern, Ackerböden, überall Salpeter gefunden wird, dass er, wo organische Körper verwesen, besonders wo Kalk anwesend ist, an Mauern, Ställen, Dungstätten auswittert, dass im Mittelalter es ein Recht der Regierung war, den Mauersalpeter aus den Kellern der Wohnungen zu nehmen, dass, wie in den Salpeterplantagen ge-

schieht, aller in Spanien, Ungarn, Aegypten, Persien und besonders Indien in den Handel gebrachter Salpeter, aus in Erdhaufen, mit Luft- und Feuchtigkeitszutritt, verwesenden Stoffen gewonnen wird, indem der gebildete Ammoniak zu Salpetersäure verbrennt, die sich mit dem Kalk, Kali, Natron (von Aschen) verbindet.*)

Es ist behauptet, dass Wasser beim Verdunsten an der Luft salpetrigsaures Ammoniak bilde, $2N + 2H_2O = NH_4,NO_2$, doch wird von Autoritäten wie Carius, dieser so wichtige Vorgang geleugnet; es wäre erstaunlich, wenn der so unzugängliche Stickstoff so leicht das Wasser zersetzen könnte.

Dann bleiben aber, um den Stickstoff direct für Verbindungen und damit der organischen Welt zugänglich zu machen, die Wärme, der Druck und Electrizität. Bei der Verbrennung von Wasserstoff und organischen Stoffen entsteht Salpetersäure und Ammoniak.

Durch Zersetzung des Wassers, z. B. bei seiner Berührung mit glühenden Körpern, Cokes, Eisen, also auch glühenden Gesteinen, Lava bildet sich Knallgas, welches Gasgemenge mit Stickstoff der Luft gemischt, wieder verbrennend Salpetersäure erzeugt.

Dann hat man experimentel bewiesen, dass der elektrische Funkenstrom die beiden Gase der Luft direct zu Salpetersäure oder wenn Wasser vorhanden, zu salpetrigsaurem Ammoniak vereinigt.

Die Säure wird bei Gegenwart von Alkalien von diesen sogleich absorbirt. Electrische Entladungen verdichten den Sauerstoff zu Ozon, welcher Ammoniak zu salpetriger und Salpetersäure oxydirt. Zugleich bildet Wasserdampf mit

---

*) In jedem Acker findet sich Salpetersäure, und die Pflanzen nehmen wohl nur diese und nicht den aus Zersetzung sich erst bildenden Ammoniak auf. So hat man in 1 Cubikmeter Ackererde 316 gr. Salpeter gefunden, nach langem Regen aber nur 13 gr. und 14 Tage später wieder 447 gr.

Deshalb findet sich in den Abflusswässern und Brunnen oft sehr reichlich Salpeter. Derselbe häuft sich auch in Pflanzen auf, so enthält die trockne Pflanze von Nesseln 1,5 % Wermut 2,7 %, Runkelrüben bis 6 %, Tabacksblätter 3,6 und -rippen 9,8 % davon.

Die Erde der Huacas, alter Grabhügel in Peru, enthält nach Raimondi 3,33 % Kalisalpeter.

Stickstoffgas bei Berührung glühender Körper Ammoniak und salpetrige Säure, ebenso wie Stickstoff, Wasserstoff und Salzsauregas unter denselben Umständen Salmiak, welcher häufig an Vulkanen gefunden wird. Es lässt sich nicht bestimmen, wie weit der Druck der Wasserdämpfe, Luft und Zersetzungsgase in den Tiefen, aus denen die vulkanischen Ausbrüche hervorgehen, mitwirken, doch ohne tiefer in das Wesen der electrischen Vorgänge, welche diese begleiten, einzugehen, muss man zugeben, dass diese bei günstigen Umständen viel Salpetersäure erzeugen könnte.

Schluss.

Verfasser, der sich wiederholt in der Salpeterregion aufgehalten und auch langjährige Kenntniss von Guanolagern an dieser Küste und der des Golfs von Californien hat, bietet das Resultat seiner Erfahrungen gestützt auf offizielle Angaben.

Gegenwärtig, Anfang 1891, ist durch die Revolution der Congresspartei in Chile eine Unterbrechung der stetigen Zunahme der Producktion des Salpeters verursacht. Durch die Invasion und Besetzung dieser Region durch die Revolutionspartei sind die Arbeiten der Oficinas teils unterbrochen, teils ganz paralysirt.

Der Preis des Salpeters, der zu Ende 1890 auf 7 sh. 6 P. gesunken war, stieg bis jetzt auf 9 sh. 6 P. Dies kommt den Fabrikanten in sofern gelegen, als sie ohnehin schon beschlossen hatten, der Ueberproduktion wegen die Arbeit für 5 Monat zu unterbrechen.

Santiago, April 1891.

W. Krull.

Anhang.

Analysen von Mutterlaugen (Agua vieja) Mai 1889.

Sp. Gw.	86° Tw.	82° Tw.	85° Tw.	95° Tw.	
	I.	II.	III.	IV.	IV.
$NaNO_3$	48,8	44,5		48,5	NaCl 1,65
Cl	7,97	7,74		8,88	CaCl 8,88
Ca	0,027	0,024	0,411	3,20	MgCl 2,75
Mg	1,140	0,735	0,430	0,684	$NaSO_4$ 0,450
SO_3	0,140	0,220		0,254	JO_5 0,992
Jod	0,150	0,010	0,730	1,088	J 0,343
	von San José		von Penna chica,		Borsäure!

I. Jodhaltig. II. Jod abgesch. nicht a. Jod bearb.
III. Halb eingedampft nach Ausscheidung v. Salz u. Salpeter = IV.

K

Caliche- (Penna) haufen, sehr verschiedene Stücke.

V.

Durchschnitte:

$NaNO_3$	: 28,3
NaCl	: 25,1
SO_3	5,8
CaO	2,9
MgO	0,5
Jod	0,6
Unlöslich	34
Wasser	—

Andere Durchschnitte gaben 40—50% Nitrat
0,2—0,4 Jod.

VI.

Harte Costra-Blöcke zum Bauen verwendet:

$NaNO_5$	6,08
NaCC	18,00
Na_2SO_4	20,00
$CaSO_4$	6,80
Dentritus u. Steine	52
Fe	0,20

VII.

Höher gelegene „Banko" 1 m tief:

$NaNO_3$	8,80
NaCl	29,24
Jod	0,087
Mineral	— —

VIII.

Costra 1,5 m dick

Oben
Nitrat 0,0
Salz 31,0

Unten
Nitrat 38,0
Salz 3,8

K.

IX.		X.		XI.		XII.
Caliche von Sacramento, Nord-Tarapacá		Caliche von Carmen alto im Süden		Caliche von Taltal		Aguas blancas.
$NaNO_3$	42,80	$NaNO_3$	33,6	Natr. Nitr.	25,9	43,3
KNO_3	12,81	NaCl	34,6	Na_2SO_4 u. $CaSO_4$	54,8	25,3 / 30,9
NaCl	16,63	KCl	0,4	Unlöslich	18,3	0,4
LiCl	0,12	MgCl	0,7	NaCl	1,8	Spur
K_2SO_4	4,59	Na_2SO_4	4,4	(nur 1 Muster)		
$NaJO_3$	4,95	$CaSO_4$	0,5	Jod	0,0	
Na_2CrO_4	0,90	Jod	Spur	Durchschnitt v.		
Wasser	— —	Unlösl.	12,6	3 Mustern		2 Mustern
Unlöslich	—	Wasser	—			
Specialmuster, Domeyko & Williams.		Domeyko.		Villannera.		

XIII.

Caliche von Maricunga 4000 m hoch faserig, krystall.

		Mol
$NaNO_3$	60,35	4
Na_2SO_4	33,90	6
H_2O	5,75	5

Schwarzenberg

XIV.

Natrium, Magnesia, Sulfat von Penna Chica in rundl. rhombenartigen Krystallen und geschichtet, mit NaCl durchsetzt. Borsäurehaltig.

	gefunden	berechnet
MgO:	10,18 — 11,37	11,36
NaO:		17,61
SO_3:	44,5 — 45,—	45,45
(5) H_2O:	25,— — 22,5	25,56

Nach Trennung des Salzes. K.

XV.

Verhältniss von Salpeter und Salz verschiedener Caliches dem oft Salz oder Sulfat beigemischt ist.

		Mol	Weiss. krystallin.	Braun.	Krystallinisch.		Hanfen durchschn.	Gelber	Sehr erdig.	Gelber.	Thonig.
$NaNO_3$	60	1	58,8	45	65	61	40,7	58,6	31	75	43,4
NaCl	40	1	41,0	28	35	39	23,0	29,0	15	21	27,6
							Sulf. 6,6				

K.

Wasser-Analysen von der Pampa.

In einem Liter Wasser

XVI.

$NaCl$	2,23
KCl	0,20
$MgCl.$	0,46
$CaSO_4$	0,45
Al_2O_3 / Fl_2O_2	0,12
SiO_2	0,05
$NaNO_3$	0,04
NH_4NO_3	0,01
BO_3 / PO_4 / Li	deutlich. Spuren
total	3,56

Rio Loa oberhalb der Mündung. (Raimondi.)

XVII.

1.

	1,29
	0,01
	0,32
	1,39
$NaSO_4$	0,46
	3,47

2.

$NaCl$	0,40
$MgCl$	0,08
$CaSO_4$	0,23
Na_2SO_4	0,11
CaS	0,05
	0,87

2 Brunnen der Quebrada u. Pisagua. (Raimondi.)

XVIII.

	0,43
KSO_4	0,10
$MgSO_4$	0,28
$CaSO_4$	0,16
Na_2SO_4	0,10
SiO_2	0,03
Al / Fl / O_3	0,002
Organisch	0,1
	1,20

Brunnen von Zapiga giebt 120 000 Liter täglich

XX.

$NaCl$	1,58
$MgCl$	0,17
$CaSO_4$	0,98
$CaSO_3$	0,25
Na_2SO_4	0,07
$MgCO_3$	0,03
SiO_2	0,02
etc.	
	3,10

Brunnen von Pozo Almonti 200 000 Liter.

XXI.

0,623	$NaCl$
0,009	K_2SO_4
0,082	$MgSO_4$
0,181	Na_2SO_4
0,129	$CaSO_4$
0,015	$CaCO_3$
0,003	$MgCO_3$
0,010	Al / Fe / O_3
0,005	SiO_2
1,057	

Brunnen von Cerro Gordo inmitten der Pampa. (Raimondi.)

XXII.

$NaCl$	2,41
MgO	0,10
CaO	0,41
etc.	
total	4,38

Pozo Hartmann bei Ofic. Virginia. (Gilbert.)

XXIII.

Salz
Sulfate mit
Spuren von
K
J
S_1O_2
nach engl. Analyse.
0,10

XXIV—XXV.

1.

$NaCl$	0,013
Na_2SO_4	0,033
$CaSO_4$	0,0163
	0,0573

2.

$NaCl$	0,036
Na_2SO_4	0,044
$CaSO_4$	0,0243
	0,1043

Quelle von Pica und südlicher für Wasserleitung nach Iquique 1889.

XXVI—XXVII.

	1.	2.
$NaCl$	50,7 —	107,0
$CaCl$	2,65—	70,74
$MgCl$	2,13—	3,62
$CaSO_4$	7,64—	0,19
Jod	0,04—	0,10
	63,16—	181,65

andere enthalten noch Na_2SO_4 8,0 — 21,0 Al_2O_3 Fe_2O_3 $CaCO_3$

Antofagasta Brunnen in der Pampa bei den Calicheras. (Domeyko.)

XXVIII.

$NaCl$	277,55
KCl	15,25
$MgSO_4$	10,43
Na_2SO_4	34,71
$CaSO_4$	0,15
$NaNO_3$	10,21
Lith. Spur	
Im Liter:	348,30

Wasser bei Lagunas.

XXIX.

Brunnen von Argentina (Noriagebiet)

$NaCl$	7,62
KCl	0,45
$MgSO_4$	9,93
Na_2SO_4	3,73
$CaSO_4$	2,11
CaS	0,14
Jod } NO_5 }	Spur
total	14,48

XXX.

California Brunnen nah am Ripio

$NaCl$	10,72
$MgCl$	5,00
$NaSO_4$	1,69
$NaNO_3$	29,05
KNO_3	3,79
$NaJO_3$	0,14
	50,57

(Chalmers)

XXXI.

Brunnen in Pampa vor Penna Chica 50 M tief

$NaCl$	2,856
Na_2SO_4	1,850
$CaSO_4$	1,346
$MgSO_4$	0,324
	6,376

XXXII.

Kesselwasser Penna Chica aus demselben Brunnen

$NaCl$	42,5
$NaSO_4$	15,6
$CaSO_4$	13,5
$MgSO_4$	3,0
$NaNO_3$	0,8
$NaJO_3$	0,027
	+ 75,50

+ Hatte siedend 5 °Tw Sp 9
„ bei 10° C 12,5 °Tw —

XXXIII.

Ein Liter Dies Brunnenwasser verdampft

a.

SiO_2 } Fe_2O_3 }	0,0800
$CaSO_4$	0,645
CO_2 } FeO } MgO }	0,088
	0,8132

b. c.

$CaSO_4$	0,2404 —	0,0064
$MgSO_4$	0,0302 —	0,0800
$NaCl$	0,2440 —	1,4400
Na_2SO_4	0,3976 —	1,0324
	0,9122	2,5588

a b c d. Flüssigkeit

Ausscheidung

0,8132	
0,9122	
2,5588	
1,2704	
5,5546	

$MgSO_4$	0,1360
$NaCl$	0,6400
Na_2SO_4	0,4400
$NaNO_3$	0,0544
	1,2704

XXXIV.

Der Rio Loa bei Calama enthielt 1884 im Liter

$NaCl$	1,065	= 4 Mol
$CaCl$	0,735	= 3 „
$MgSO_4$	0,282	= 1 „
	2,082	
Gesammt-Rückstand	2,333	

Die sehr harten Kesselsteine bestehen z. B. aus

95 %	$CaSO_4$
5 %	SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3

K.

K

Uebersicht der arbeitenden Ofizinen.

Die chilen. Regierung kaufte, durch Berichtigung der
71 Certifikate 71 Oficinas mit 8250 Estacas im Wert von 10,447,414 Soles.

Oficinas erworben von Privaten durch Rückgabe von
77 Certifikaten 77.

Oficinas, von der peruv. Regierung für verlassen, en
60 despueblo erklärt, d. 16. Dec. 1876.

Oficinen, welche Peru zum Kauf angeboten, aber nicht
21 bezahlt im Besitz Pon Privaten blieben.

Jetzt sind vorhanden in Tarapacá:

Im 1. District 22 fiskalische und 30 private Oficinen
„ 2. „ 14 „ „ 31 „ „
„ 3. „ 34 „ „ 35 „ „
70 „ „ 96 „ „
„ 4ª. Jm Toco 2 „ „ 18 „ „
von 17,995 Hectar.
4ᵇ. Antofagasta, die Companie 10,200 „
4ᶜ. Aguas blancas 11 Oficinen mit 15,200 „
5 Taltal 22 Oficinen, davon
St. Luisa N C⁰ mit 2 Oficinas
Lautaro N C⁰ mit 9 „

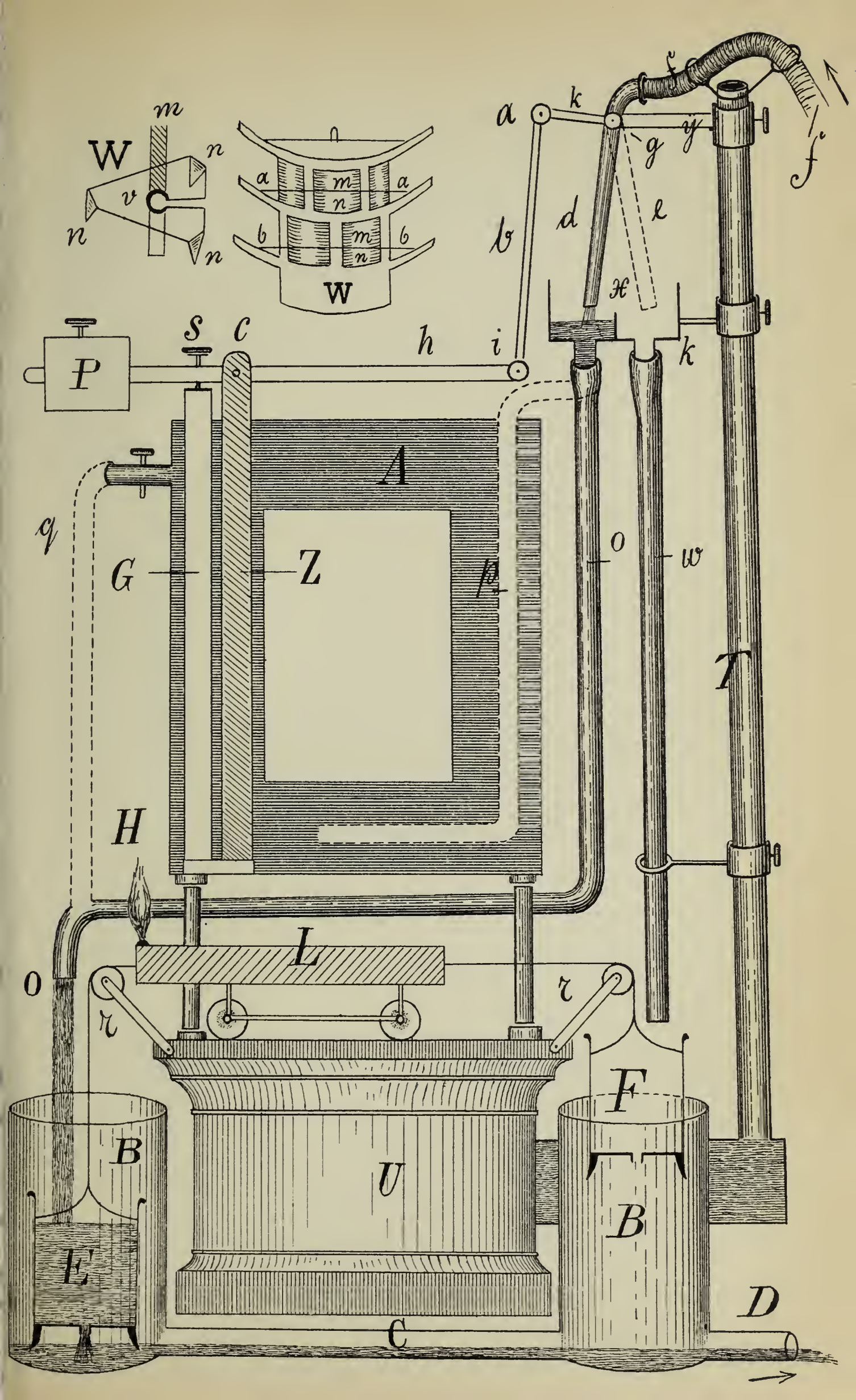
Von 1881—89 incl. haben produzirt Doppelcentner = 100 Kg:

*Agua Santa	2,894,923	*Chilena	8,476
*Anjela	1,663,456	Jazpampa	1,220,130
*Aurora	507,065	Limenna	514,758
Aurelia	688,363	La patria	1,368,205
Argentina	795,656	La palma	2,176,490
*Aguada	547,030	*Huascar	65,804
Buen Retiro	1,210,636	Matanunqui	48,830
*Bearnes	510,504	Mercedes	800,500
Cala Cala	1,239,214	Normandia	267,482
Carolina	301,474	Progreso	501,824
Constancia	1,125,158	*Paradas	87,952
*Caminna	402,601	*Porvenir	96,566
Cordillera	129,493	Penna chicá	830,924
Compania	218,695	*Poposo	571,654
*Carmen	4,356	Peruana	498,629

*Concepcion	643,172
Democratia	568,851
Cruz de Zapiga	198,240
Esmeralda	475,150
*Reducto	158,563
Rosario de vermal	769,391
Rosario de Huara	698,488
*Rimon	977
San Donato	087,580
*Santa Rosa	4,479
*Adela	177,428
Sacramento (cocina)	197,983
San Josè de aguare	415,059
*San Antonio	164,133
*San Francisca	180,657
*Santa Catalina	339,683
Sacramento de Zapiga	380,530
*San Fernando	637,321
*Santa Lucia	2,478
Sereno	278,462
*Santa Rosa de Huara	65,272
*Santa Rosita	5,046
*San Juan	1,102,681
*San Nicolas	760
San Pedro	831,811
*San Jose de Noria	33,818
*San Lorenzo	748,307
*Salar	43,922
San Carlos	245,047
Puntunchara	1,731,862
*Paccha	161,137
*Primitiva	1,843,458
Ramirez	1,816,890
Solferino	1,508,809
San Pablo	1,675.869
*San Josè de Zapiga	63,050
Santa Rita	746,753
*Santa Beatriz	269,324
San Jorje	1,538,790
San Patrizia	570,839
*Salvadora	153,978
*San Antonio	722
Santa Elena	332.832
*Sacramento P y K	12.827
*Tarapacá	129,964
Tres Marias	1,124,461
Tegethoff	476,331
Union	507,144
Virginia	1,556,334
Yungag bajo	194501
Zusammen	48,076,441

Doppelcentner Salpeter und 731,400 Kilogr. Jod.

Die mit * bezeichneten Oficinas arbeiteten kein Jod.


m
W
n
v
n
n
a
m
n
a
b
m
n
b
W
a
k
f
y
g
f
b
d
e
x
k
S
C
h
i
P
A
q
G
Z
o
w
T
H
L
o
r
r
F
B
U
B
L
D
C

Mittheilungen

aus dem

naturwissenschaftlichen Verein

für

Neu-Vorpommern und Rügen

in

Greifswald.

Herausgegeben

vom

Vorstand.

Fünf u. Zwanzigster Jahrgang.

1893.

BERLIN 1894.

R. Gaertner's Verlagsbuchhandlung

Hermann Heyfelder,

Schönebergerstrasse 26.

Inhalt.

Seite

Geschäftliche Mitteilungen:

Verzeichnis der Mitglieder im Jahre 1893 V

Rechnungsabschluss für das Jahr 1892 VIII

Sitzungsberichte IX

Verzeichnis der im Jahre 1893 eingegangenen Schriften . XXIX

Wissenschaftliche Mittheilungen und Abhandlungen:

Heinrich Lüdtke, Über die Eigenschaften verschiedener Silbermodifikationen 1

W. Deecke, Die Mineralogische, Geologische und Paläontologische Litteratur über die Provinz Pommern 54

A. Gerstaecker, Über neue und weniger gekannte Neuropteren aus der Familie Megaloptera Burm. 93

I.

Verzeichnis der Mitglieder des Naturwissenschaftlichen Vereins im Jahre 1893.

Andershof: Herr Dr. Kämmerer, Gutsbesitzer.

Greifswald:
- Abel, Buchdruckereibesitzer.
- Dr. Arndt, Professor.
- Graf Behr-Behrenhoff, Landrath.
- Biel, H., Kaufmann.
- Dr. Biltz, Privatdocent.
- Bischof, Lehrer.
- Bode, Oberlehrer u. Professor.
- Dr. Brendel, Privatdocent.
- Brinkmann, Königl. Land-Bauinspector.
- Dr. Cohen, Professor.
- Dr. Credner, Professor.
- Dr. Deecke, Professor.
- Dr. Edler, Assistent am physik. Institut.
- Dr. Fischer, Oberlehrer u. Professor.
- Freude, Lehrer.
- Dr. Goeze, Königl. Garten-Inspector.
- Dr. Gerstäcker, Professor.
- Graul, Rector und Stadtschulinspector.
- Dr. Grawitz, Professor.
- Harder, Superintendent.
- Dr. Hauptfleisch, Privatdocent.
- Hollnagel, Lehrer.

Greifswald: Herr Dr Holtz, Professor.
- Holtz, L., Assistent am Univers.-Museum.
- Jahnke, Lehrer.
- Dr. Jacob, Privatdocent.
- Kettner, Rathsherr.
- Krause, Oberlehrer.
- Krause, Apotheker und Drogist.
- Dr. Kummer, Kandidat des höh. Schulamts.
- Kunstmann, Apotheker.
- Lässig, Lehrer.
- Dr. Landois, Professor u. Geh. Med.-Rath.
- Dr. Limpricht, Professor u. Geh. Reg.-Rath.
- Dr. Loeffler, Professor.
- Dr. Loose, Rentner.
- Dr. Lüdtke, Kandidat des höh. Schulamts.
- Matthies, Hauptmann.
- Dr. Medem, Professor u. Landgerichts-Rath.
- Dr. Minnigerode, Professor.
- Dr. Möller, Professor.
- Dr. Mosler, Professor u. Geh. Med.-Rath.
- Dr. Müller, Privatdocent.
- Dr. Oberbeck, Professor.
- Ollmann, Rechtsanwalt und Notar.
- Dr. Pernice, Professor u. Geh. Med.-Rath.
- Plötz, Schlossermeister.
- Dr. Freiherr von Preuschen, Professor.
- Riewaldt, Lehrer.
- Schmidt, Syndikus.
- Dr. Schmitz, Professor.
- Schünemann, Gymnasiallehrer.
- Dr. Schulz, Professor.
- Dr. Schultze, Stadtsyndikus.
- Dr. Schwanert, Professor.
- Dr. Solger, Professor.
- Dr. Springmann, Kand. d. höh Schulamts.
- Stechert, Redacteur.
- Dr. Sommer, Professor u. Geh. Med.-Rath.
- Dr. Strübing, Professor.
- Dr. Thomé, Professor.

Greifswald: Herr Wagner, Königl. Forstmeister.
- Dr. Weitzel, Oberlehrer und Professor.
- Wittig, Mechaniker.

Gützkow-Wieck: Herr Dr. v. Lepel, Gutsbesitzer.

Ranzin b. Züssow: - v. Homeyer, Rittergutsbesitzer.

Vorstand für 1893:

Professor Dr. Schulz, Vorsitzender.
Dr. Edler, Schriftführer.
Königl. Garteninspector Dr. Goeze, Kassenführer.
Professor Dr. Deecke, Bibliothekar.
Professor Bode, Redacteur der Vereinsschrift.

II.

Rechnungsabschluss für das Jahr 1892.

Einnahmen.

1.	Beiträge	285,00 M.
2.	Zuschuss Sr. Excellenz des Herrn Kultusministers	300,00 -
3.	Erlös aus dem Verkauf der Vereinsschrift . .	42,04 -
4.	Beitrag des Herrn Krull zu den Druckkosten seiner Arbeit	50,00 -
5.	Kassenbestand von 1891	168,27 -
		845,31 M.

Ausgaben.

1.	Herstellung der Vereinsschrift	362,40 M.
2.	An den Buchbinder	177,45 -
3.	An den Tischler	40,00 -
4.	Dem Vereinsdiener	30,00 -
5.	Anzeigen	56,30 -
6	Porto	28,88 -
7.	Ankauf von Büchern	39,80 -
		734,83 M.

Einnahmen	845,31 M.
Ausgaben	734,83 -
Kassenbestand . .	110,48 M.

III.

Sitzungs-Berichte.

Sitzung vom 10. Januar 1893.

Der Vorsitzende, Herr Prof. Dr. H. Schulz gedachte zunächst des Verlustes, welchen der Verein durch den Tod des Herrn Prof. Dr. Eichstedt erlitten hat. Die Versammlung ehrte das Andenken an den Verstorbenenen durch Erheben von den Sitzen. Herr Dr. Deecke legte einige Unterrichtsmittel vor, die zum Gebrauche in den Vorlesungen über Geologie und Palaeontologie bestimmt sind. Es waren: eine Reliefkarte der Dauner Maare in der Eifel, ein tektonisches Modell, das die Lagerungsverhältnisse im Faltengebirge und die Veränderung desselben durch spätere Abtragung zur Anschauung brachte, sowie drittens einige der Zittel'schen paläontologischen Wandtafeln mit besonders interessanten ausgestorbenen Thiergeschlechtern. Daran schlossen sich Excurse auf das Gebiet des Vulkanismus und der Lehre vom Gebirgsbau an. Zum Schluss sprach Herr Dr. v. Lepel kurz über ein interessantes Problem der Diffusion und beschrieb einen Versuch, wie man mit Hülfe der Diffusion den Ozon in der Luft vom Stickstoff trennen könne.

Sitzung vom 1. Februar 1893.

In der Sitzung des naturwissenschaftlichen Vereins am 1. Februar unter Vorsitz des Herrn Prof. Dr. H. Schultz sprach zunächst Herr Professor Dr. Grawitz über Krebsgeschwülste. Unter dem Namen der Krebsgeschwülste ist in früherer Zeit eine grosse Gruppe von Neubildungen zusammengefasst worden, welche sehr mannigfaltig in ihrer äusseren Erscheinungsform nur darin übereinstimmten, dass

sie sich in die Nachbarschaft ausbreiteten und zu schweren allgemeinen Ernährungsstörungen, oft zum tödlichen Ausgange führten. Der Name Cancer, Carcinoma, Krebs soll nach einer Erklärung Virchows von dem Aussehen mancher Brustkrebse entnommen sein, bei welchen blaue verästelte Hautvenen den Vergleich mit den Füssen des Flusskrebses nahe gelegt hätten. Da nun sehr oft die bösartigen Neubildungen um sich greifen, die Haut oder Schleimhäute durchbrechen, und nunmehr unter dem Bilde um sich fressender Geschwüre erscheinen, so ist die Bezeichnung als Cancer (Schanker) in älterer Zeit oft auf um sich greifende Geschwüre syphilitischer Natur angewandt worden, und auch die tuberkulösen Hautgeschwüre sind bald als Lupus bald als Cancer benannt, so dass diese beiden Bezeichnungen vielfach als gleichbedeutend behandelt worden sind. Eine Trennung dieser mannigfachen Erkrankungsformen ist erst durch die mikroskopische Untersuchung ermöglicht worden, an deren Ausbau Virchow in den 50er Jahren hervorragenden Antheil genommen hat. Virchow erkannte, dass die seitdem allgemein als Krebs benannten Geschwülste aus einem Antheil an Epithelzellen und einem gefässführenden „Stroma“ von Bindegewebe bestehen. Virchow glaubte, dass die Wucherung von dem Bindegewebe der Organe ausgehe, dass ein Theil dieser Wucherung zu Epithel, der andere zum Stroma umgebildet würde; er bezeichnete daher die Krebse als organähnliche, den Drüsen vergleichbare Bildungen. Untersuchungen von Thiersch, Waldeyer u. A. haben ergeben, dass die Epithelien der Krebse, also die eigentlichen Krebszellen immer von Epithelien der Haut oder der Schleimhäute oder der Drüsen abstammen, und manche Schulen, so die Wiener und die Engländer nennen daher die Krebse auch direkt Epithelgeschwülste „Epithelioma.“ Man hat alsdann allgemein angenommen, dass die Epithelien durch ihre Wucherung die Krebskörper bilden, während das wuchernde Bindegewebe das Stroma hervorbrächte. Nach den Untersuchungen des Vortragenden handelt es sich aber nicht um gleichwerthige an Epithelien und Bindegewebe sich vollziehende Zellentheilung, sondern um aktive Epithelwucherung und um eine passive, zum Untergang führende Umbildung des Binde-

gewebes. Das Epithel enthält reichliche oft pathologische Formen der indirekten Kerntheilung, während im Bindegewebe wesentlich eine Umwandlung von Fasern in Zellen zu sehen ist, deren Protoplasma von den Zellen aufgenommen, oder, wie der alte Ausdruck lautet, gefressen wird. Das Carcinom ist ein Esthiomenos sagten die Alten. Die Wucherung der Epithelien kann durch chronische Reizungen mannigfacher Art angeregt werden; das Bindegewebe hält in der Jugend diesen Wucherungen das Gegengewicht, im Alter dagegen, wenn das Bindegewebe schlaffer und schlechter ernährt, oder wenn es durch voraufgegangene Entzündungen verändert ist, versagt es diesen Widerstand und wird von dem eindringenden Epithel durchwuchert, d. h. es bildet sich eine Krebsgeschwulst.

Hierauf wies Herr Dr. Goeze auf die Beobachtungen eines Italieners Signor A. Goiran hin, nach welchen Erdbeben ein rascheres Wachsthum der jungen Pflanzen herbeiführen, was in der gesteigerten Üppigkeit der Vegetation der Wiesen, des Ackerlandes, der Weinberge u. s. w. zu Tage trete, so namentlich durch die ungewöhnlich dunkelgrüne Färbung der Belaubung. Dieser wohlthuende Einfluss soll nun nicht der wellenförmigen, die Stösse begleitenden Schwingung zuzuschreiben sein, sondern vielmehr secundären Ursachen und zwar:

A. Einem gesteigerten Betrage an Kohlensäure in der Luft.
B. Der Ausbreitung von Nährflüssigkeit durch den Boden, was gewissermassen als eine auf natürlichem Wege ausgestreute Düngung anzusehen sei.
C. Der Erzeugung von Elektricität.

Es wurden allerdings auch Beispiele angeführt, dass Erdbeben eine nachtheilige Wirkung auf das Pflanzen-Wachsthum ausgeübt haben, doch konnte dann immer auch nachgewiesen werden, dass dieselben mit einer langen Trockenheitsperiode in Verbindung standen. Was speciell die Elektricität anbetrifft, so gaben die zu Anfang des verflossenen Jahres angestellten Versuche des Professors A. Aloi, dass atmosphärische Elektricität einen stimulirenden Einfluss auf die Vegetation ausübt, gleichwie durch die im Boden enthaltene Elektricität

eine ähnliche Wirkung auf die Keimung vieler Samen herbeigeführt wird.

Ferner berichtet Herr Dr. Goeze, dass in den Annales Polit. et Litter. vom 23. Oktober 1892 Herr Henri de Parville einen längeren Aufsatz über das Thema „Parfüms als Antiseptika" veröffentlicht. Nach einigen einleitenden Bemerkungen über die hohe Wichtigkeit der Parfüms im Alterthum, beispielsweise bei den Ägyptern zum Einbalsamiren und Munifiziren der Leichen, verweist Verfasser auf die Untersuchungen der Herren de Cardèac und Meunier, welche neuerdings die physiologische Wirkung solcher Pflanzen-Essenzen einer eingehenden Prüfung unterzogen und vergleichsweise die modernen Antiseptika und desinficirenden Mittel daraufhin sorgfältig geprüft haben. Dabei gelangten sie zu dem Schlusse, dass viele dieser Essenzen, beispielsweise Zimmt-Essenz, Nelken-Essenz u. s. w. kräftiger resp. rascher wirken als die meisten der jetzt gebräuchlichen Antiseptika. Eine andere Frage, ob solche Essenzen nur dann antiseptisch wirken, wenn sie mit den Mikroben in direkten Contact gebracht werden, ist von Herrn Chamberland dahin beantwortet worden, dass sich dieselben im verdampfbaren Zustande gleich kräftig erweisen, was, sollte es sich bestätigen, für die Praxis von gewisser Bedeutung sein dürfte.

Sitzung vom 1. März 1893.

Herr Prof. Dr. Cohen machte Mittheilungen über das Vorkommen von Diamanten in Meteoriten. Schon früher kannte man Graphit in Krystallformen aus denselben, und manche waren der Ansicht, dass umgewandelte Diamanten vorliegen. Neuerdings hat man nun sowohl in Meteorsteinen, als auch in Meteoreisen mit Sicherheit unveränderte Diamanten nachgewiesen. Die Art des Vorkommens in den Meteorsteinen zeigt mancherlei Analogien mit demjenigen der Diamanten in Südafrika, und das Auftreten in Meteoreisen zeigt, dass der in Eisen gelöste Kohlenstoff sich unter gewissen Bedingungen in Form des Diamant ausscheiden kann. Damit sind für die Versuche zur künstlichen Darstellung desselben bestimmte Anhaltspunkte gegeben, und der Vor-

tragende hält es für wahrscheinlich, dass Versuche im Grossen nach dieser Richtung erfolgreich sein werden.

Hierauf sprach Herr Dr. Brendel über die Aufstellung von Wetterprognosen. Vortragender erörterte zunächst das wettertelegraphische System, auf Grund dessen die Hamburger Seewarte ihre Wetterberichte und ihre Prognosen aufstellt. Es wurden dabei die Wetterkarten der beiden vorhergehenden Tage und die vom Mittwoch, dem 1. März, selbst vorgezeigt. Die letztere war nach einem Telegramm entworfen, welches von dem Vorsteher des „Berliner Wetterbureau" dem Vortragenden freundlichst übersandt worden war und Wetterberichte von 11 deutschen, 2 holländischen, 2 dänischen, 3 norwegischen, 2 schwedischen, 3 österreichisch-ungarischen, 3 französischen, 2 russischen, 7 britischen und 2 irländischen Stationen vom selben Morgen enthielt. Mit Hinweis auf diese Karte wurde die Gruppirung der Witterung und ihrer verschiedenen Elemente (Barometerstand, Temperatur, Windrichtung und -Stärke, Niederschläge etc.) um die barometrischen Maxima und Minima herum erklärt. Die Entwickelung des Wetters von einem Tag zum andern beruht hauptsächlich auf der Fortpflanzung der Minima oder Depressionen, welche das Bestreben haben, ostwärts zu wandern, oft aber durch vorliegende Maxima oder andere zum Theil noch unerforschte Ursachen abgelenkt werden. Da man demnach nicht mit Sicherheit voraussagen kann, welchen Weg eine Depression einschlagen wird, so ist die Aufstellung von Prognosen noch immer mit grossen Schwierigkeiten verknüpft. Es wurden dann die verschiedenen Eventualitäten besprochen, nach denen sich das Wetter am folgenden Tage (Donnerstag) gestalten könne. Am Mittwoch befand sich ein Maximum über Centraleuropa, welches das heitere Wetter dieses Tages veranlasste, während eine über England befindliche Depression einen ungünstigeu Einfluss auf unser Wetter auszuüben drohte. Es entstand die Frage, inwieweit die Depression uns schlechtes Wetter bringen würde, und es wurde die Vermuthung ausgesprochen, dass sie uns zwar Regen bringen, dass derselbe aber nicht die ganze Zeit andauern würde. Schliesslich wurde die Prognose folgendermassen präcisirt: So lange die Sonne unter dem Horizonte steht›

ist Regen, und während des Tages trockenes, heiteres Wetter zu erwarten. Die Prognose erwies sich als zutreffend, denn es begann in der That noch am Mittwoch Abend nach 9 Uhr zu regnen und hörte auch am Donnerstag früh ½10 Uhr wieder auf. Erst am späten Nachmittage dieses Tages um ½5 Uhr stellte sich wieder ein Regenschauer ein, dem am Abend mehrere folgten. Doch war der Himmel während des Donnerstags bezogen, obwohl theilweise Aufheiterung vorausgesehen worden war, nur in der Mittagszeit gelangte die Sonne auf wenige Momente zum Durchbruch. Die stärkere Bewölkung war eine Folge davon, dass das Minimum erheblich näher (über Südschweden) an uns vorübergezogen war, als vorher vermuthet wurde.

Sitzung vom 5. April 1893.

Herr Hauptmann Mathies sprach über die Geschoss-Flugbahnen von Gewehren neuerer Construktion. Unter Vorzeigung der verschiedenen Gewehre wurde zuerst das Zündnadelgewehr, dann das Gewehr 71 und 71/84, sowie das Gewehr 88, mit dem die preussische Armee zur Zeit bewaffnet ist, besprochen. Das letztere Gewehr wurde in seinen einzelnen Theilen näher beschrieben und besonders hervorgehoben die Verminderung des Kalibers im Vergleich zu den Gewehren älterer Construktion und die günstige Lage des Magazins für die Aufnahme der Patronen. — Die Fortschritte in der Construktion der Patronen wurden veranschaulicht an der noch in Papierhülse befindlichen Zündnadelpatrone bis zu der Metallpatrone des Gewehrs 88 mit dem länglichen von einem kupfernickelplattirten Mantel umgebenen Geschoss aus Hartblei.

Der von dem Geschoss in der Luft zurückgelegte Weg wird Geschossbahn genannt. Die Gestaltung der Geschossbahn hängt ab von der treibenden Kraft der Pulvergase, von den hindernden Kräften, der Anziehungskraft der Erde und dem Luftwiderstande, und von der Gestalt und Drehung des Geschosses. Die Kraft der Pulvergase würde dem Geschoss eine gradlinige, gleichmässige, unaufhörliche Vorwärtsbewegung in Richtung der verlängerten Seelenachse des Laufes geben, durch den Einfluss der Schwerkraft senkt sich jedoch

das Geschoss und verliert dasselbe durch den Widerstand der Luft fortwährend an Fluggeschwindigkeit, gebraucht daher im Verlauf seiner Bahn zum Zurücklegen gleich langer Strecken immer längere Zeiträume. Hieraus folgt, dass die Geschossbahn gekrümmt ist und zwar am Ende mehr als am Anfang. Wenn nun das Geschoss allmählich unter die verlängerte Seelenachse fällt, so muss man, um ein Ziel in bestimmter Höhe treffen zu können, den Lauf so hoch über dieses Ziel richten, als das Geschoss bis zur Erreichung dieses Punktes fällt. — Damit dieses Heben des Laufes auf bequeme und wenig zeitraubende Weise ausgeführt werden kann, ist auf dem Laufmantel die Visireinrichtung, aus Visir und Korn bestehend, angebracht. Eine von der Mitte der Kimme des Visirs nach der Kornspitze gedachte Linie, heisst die Visirlinie. Indem man diese mit dem Auge auf einen bestimmten Punkt richtet, zielt man. Würde die Visirlinie gleichlaufend zur Seelenachse gelegt, so könnte zwar durch Höherhalten ein Treffen des Ziels erreicht werden, man müsste jedoch die Visirlinie oft über das Ziel richten, letzteres würde aber das Zielen sehr erschweren, oft unmöglich machen. Es muss daher angestrebt werden die Visirlinie auf einen Punkt innerhalb des Ziels zu richten. Um bei dieser Forderung das Treffen zu ermöglichen, muss die verlängerte Seelenachse am Ziel sich über der Visirlinie befinden. Es ist dieses erreicht worden, indem der Visirkimme eine höhere Lage über der Seelenachse, als der Kornspitze gegeben und ferner die Einrichtung getroffen wurde, dass die Erhebung der Kimme über der Seelenachse mit dem Wachsen der Zielentfernung eine grössere werden kann, während die Höhe des Korns dieselbe bleibt. In Folge dessen erhält beim Zielen der Lauf eine solche Lage, dass die über die Mündung hinaus verlängerte Seelenachse so viel über das Ziel gehoben wird, als das Geschoss bis zur Erreichung desselben fällt. — Je flacher die Geschossbahnen, desto günstiger sind dieselben, denn um so grösser ist der von dem Geschoss bestrichene Raum.

In Folge der mancherlei auf den Schuss einwirkenden Umstände, beschreiben die Geschosse, welche aus derselben Waffe und bei gleicher Lage des Gewehrs abgefeuert werden

nicht sämmtlich ein und dieselbe Bahn, sondern verschiedene Bahnen, welche in ihrer Gesammtheit die Geschossgarbe genannt werden. Es vertheilt sich daher eine Reihe von Schüssen auf einer senkrechten Wand aufgefangen, auf einer mehr oder minder grossen Fläche von eiförmiger Gestalt, deren senkrechte Achse die längere ist. Die Grösse dieser Trefffläche nimmt mit der Entfernung des Ziels zu. Je kleiner die Trefffläche sich gestalten, um so grösser ist die Treffgenauigkeit. Bei richtiger Verwendung des Gewehrs 88 ist noch von jedem Schuss ein Treffer zu erzielen innerhalb 250 m. auf Ziele von Kopfgrösse, bis 350 m. gegen einen einzelnen knieenden Gegner, bis 500 m. gegen eine knieende Rotte, bis 600 m. gegen eine stehende Rotte oder gegen einen einzelnen Reiter. — Die Geschwindigkeit des Geschosses beträgt 25 m. vor der Mündung 620 m., die Gesammtschussweite 3800 m. — Die Geschosswirkung ist eine derartige, dass auf 100 m. 80 cm. starkes Tannenholz durchschlagen wird. Die Eindringungstiefe in Sand ist 90 cm., dünne Ziegelmauern werden durchschlagen. — Die auf den hiesigen Schiessständen ausgeführten Versuche, welche Wirkung das Geschoss auf Leichen ausübt, haben auf die Entfernung von 50 m. bis 600 m., wie die vorgezeigten Präparate erweisen, ausnahmslos eine ausgedehnte Zerschmetterung des getroffenen Knochens verursacht.

Sitzung vom 3. Mai 1893.

Nachdem einige geschäftliche Angelegenheiten erledigt waren, nahm Herr Prof. Dr. Cohen das Wort, um darauf hinzuweisen, dass seine in einem kürzlich von ihm im Verein gehaltenen Vortrag gemachte Behauptung, wonach die Herstellung von künstlichen Diamanten durch Lösung des Kohlenstoffs in Eisen bei der nöthigen Temperatur und nachherigem Auskrystallisiren möglich wäre, inzwischen bereits ihre Bestätigung gefunden habe. Dem französischen Akademiker Moissan ist die Herstellung in folgender Weise gelungen. Er brachte Eisen in Verbindung mit reinem Kohlenstoff auf eine sehr hohe Temperatur, kühlte dann die äusseren Theile schnell ab, wodurch der Kern einem ganz enormen Druck ausgesetzt wird, und liess darauf das Ganze langsam erkalten.

Es konnten dann im Innern Diamanten von freilich sehr geringer Grösse nachgewiesen werden.

Hierauf sprach Herr Prof. Dr. Solger über die biologische Station zu Ploen. Der Vortragende wies zunächst auf die Schwierigkeiten hin, die jedem Forscher hinderlich in den Weg treten, der an einem beliebigen Punkt der Meeresküste wissenschaftlichen Untersuchungen obliegen will: er wird seine heimischen Hülfsmittel schmerzlich vermissen und viele Fragen ungelöst lassen müssen. Durch die Errichtung mariner zoologischer Stationen, wie sie gegenwärtig fast jedes Kulturvolk besitzt, werde diesem Uebelstande innerhalb des Bereiches dieser Anstalten abgeholfen. Auch die Erforschung der Bewohner der grossen Süsswasserbecken wird, wie zuerst die systematische Durchforschung des Genfer Sees durch Prof. Forel, den Begründer des Laboratoriums von Morges, zeigte, einen neuen Impuls empfangen. Die Kenntniss der Süsswasser-Seen wird aber dabei nicht nur wissenschaftlich vertieft werden, es besteht vielmehr auch gegründete Aussicht, dass die volkswirthschaftlich so bedeutsamen Interessen der Fischerei durch solche Laboratorien wirksam gefördert werden. Das Verdienst, in Deutschland auf diesem Wege thatkräftig vorangegangen zu sein, gebührt dem Zoologen Otto Zacharias (Ploen). Er durchforschte zuerst die Koppenteiche des Riesengebirges, dann die westpreussischen, die mansfeldischen, die mecklenburger und ostholsteinischen Seen. So vorbereitet konnte er, von verschiedenen Seiten opferwillig unterstützt, am Ufer des grossen Ploener Sees, dicht vor den Thoren der Stadt Ploen (Ost-Holstein) eine Süsswasser-Station ins Leben rufen, die erste auf deutschem Boden, deren Bestand durch eine namhafte Subvention der Kgl. preussischen Regierung für die nächsten Jahre wenigstens gesichert ist. Der Vortragende entrollt nun ein Bild von der Einrichtung und Ausstattung der Anstalt, die am 15. April 1892 eröffnet wurde, von der Art und Weise des Fanges der kleinen thierischen und pflanzlichen Lebewesen, von den bisher gewonnenen Ergebnissen und von den Zielen, die in Zukunft erreicht werden sollen.

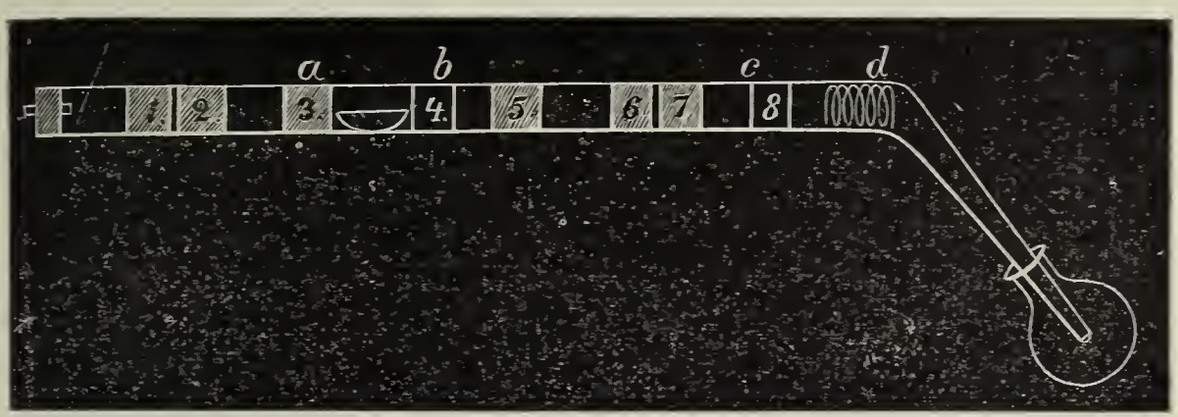
Ferner sprach Herr Prof. Dr. H. Schulz über eine Me-

thode, die es ermöglicht, in verhältnissmässig kurzer Zeit und ohne grossen Aufwand an Chemikalien etc. den Schwefelgehalt in thierischen Geweben quantitativ festzustellen.

Die bisher benutzten Methoden, den Schwefelgehalt thierischer Gewebe quantitativ festzustellen, haben den Nachtheil, ziemlich umständlich zu sein. Das Arbeiten mit veraschtem, beziehentlich mit Salpeter und Soda eingeschmolzenem Material kostet Zeit und macht die genaue Voruntersuchung der angewandten Chemikalien auf Abwesenheit von Sulfaten nöthig; die Methode von Carius hat den Nachtheil, dass bei der Analyse von Fleisch wegen des verhältnissmässig niederen Schwefelgehaltes ziemlich viel Material in Arbeit genommen werden muss, was seinerseits wieder das Auftreten einer sehr hohen Gasspannung in dem zugeschmolzenen Rohr bedingt. Es sind hierdurch verursachte Explosionen der Einschmelzrohre mit Verlust an Material und Zeit nicht zu vermeiden. Die von Geuther angegebene Methode liefert, wie auch die im Anschluss an dieselbe später von Anderen bekannt gegebenen, verhältnissmässig viel Salzlösung zur schliesslichen Ausfällung der Schwefelsäure mit Chlorbaryum, was auch sein Lästiges hat. Auf der Suche nach einem einfacheren Verfahren probirte ich zunächst auf den Vorschlag von Herrn Geh.-Rath Limpricht, der mir sein Laboratorium dazu in zuvorkommendster Weise zur Verfügung stellte, Muskelgewebe in frischem Zustand durch anhaltendes Behandeln mit Brom unter Anwesenheit von etwas Eisenchlorid und Benutzung des Rückflusskühlers zu zerstören und in der dabei resultirenden Lösung den Schwefel zu bestimmen. Es zeigte sich aber, dass es nicht möglich ist, auch nicht bei tagelangem Einwirkenlassen des Broms unter Erwärmen des Versuchsmateriales, das Gewebe völlig zu zerstören. Es blieb ein weisslicher, feinflockiger Bodensatz zurück, der mit rauchender Salpetersäure eingeschmolzen als noch schwefelsäurehaltig erkannt wurde.

Beim weiteren Nachsuchen in der Literatur stiess ich auf eine Angabe von P. Klason: Ueber die quantitative Bestimmung von Schwefel, Chlor, Brom und Jod in organischen Verbindungen. Sie findet sich im 20. Jahrgang der Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft, Seite 3065. Die dort

angegebene Methode schien einfach zu sein, ob sie sich für meine Zwecke eignete, musste der Versuch lehren. Es wird am bequemsten sein, wenn ich den Gang eines Versuches mit den nothwendig gewordenen Modifikationen des Klason'schen Verfahrens hier kurz schildere.



Ein Verbrennungsrohr von der Länge eines Erlenmeier'schen Ofens zu 18 Flammen wird an einem Ende in der oben angedeuteten Weise ausgezogen. Darauf wird dasselbe in folgender Weise beschickt: Zunächst wird bis an das Knie des Rohrs eine Spirale aus Platinblech eingeführt von etwa 10 Centimeter Länge. Sie lässt sich aus Resten von Platinblech etc. herstellen. (*d* in der Zeichnung.) In geringem Abstand davon befindet sich eine Rolle von Platinnetz, 5 cm lang und 1 cm im Durchmesser, die mit kleinen Glasperlen gefüllt ist (8). Solcher Rollen sind im Ganzen 8 nöthig. Sechs davon werden in einem Becherglase mit rauchender, vorher auf Abwesenheit von Schwefelsäure untersuchter Salpetersäure übergossen. Die Rollen saugen die Säure auf und halten sie fest wie ein Schwamm, der Ueberschuss wird abgegossen. Man verbraucht für jede Verbrennung etwa 10 ccm Säure. Es werden nun zwei solcher säurehaltiger Rollen eingeführt bis an die mit 6 und 7 bezeichnete Stelle, dann noch eine, die bei 5 zu liegen kommt. Es folgt dann eine trockene, säurefreie Rolle (4), an die unmittelbar das, mit der zu verbrennenden Substanz beschickte Porcellanschiffchen anstösst. An das andere Ende des Schiffchens grenzt wieder eine säurehaltige Rolle an (3), auf die endlich in einigem Abstande noch 2 Rollen, ebenfalls säurehaltig, folgen. Dann wird das Rohr mit einem Korken verschlossen, den man zweckmässig vorher in Paraffin gekocht hat und der von einem

Glasrohr durchbohrt ist, welches die Communication nach einem, mit Luft gefülltem Gasometer herstellt. Ehe die Luft in das Verbrennungsrohr eintritt, muss sie zunächst eine mit Aetzkalilösung gefüllte, darauf eine mit trocknem Aetzkali beschickte Vorlage passiren.

Der Gang der Verbrennung ist nun folgender: Zunächst werden die mit a b und c d bezeichneten Stellen der Röhre mit Kacheln überdeckt. Dann wird die Spirale 9 auf mässige Rothglut erhitzt, 8 gleichfalls angewärmt, aber nicht bis zum Glühen, weil dadurch eine nutzlose Verflüchtigung der in 7 enthaltenen Säure bedingt sein würde. Unter 4 wird sodann eine mittelgrosse Flamme entzündet und unter dem ganzen Schiffchen die Brenner mit eben sichtbarer Flamme angesteckt. Aus dem Gasometer strömt die Luft in ganz langsamem, gleichmässigem Strom durch das Verbrennungsrohr und führt alle sich entwickelnden Dämpfe in die mit destillirtem Wasser versehene Vorlage, am besten ein mässig grosser Glaskolben, in den die ausgezogene Spitze der Verbrennungsröhre hineintaucht. Die in das Wasser der Vorlage eintretenden Dämpfe müssen immer roth gefärbt, auch nicht qualmig, sondern stets durchsichtig sein. Zuerst bilden sich im Rohr zunehmend dichter werdende, gelbrothe Dämpfe, die nicht weiter gehen dürfen wie bis 6. Der zwischen 7 und 8 gelegene Theil des Rohrs bleibt durchsichtig, tief roth von den Säuredämpfen gefärbt. Es sieht so aus, als wenn die Verbrennungsschwaden von den säurehaltigen Rollen völlig absorbirt würden. Allmählich steigert man die Temperatur unter dem Schiffchen, wobei immer Sorge zu tragen ist, dass die Schwaden sich nicht zu reichlich entwickeln und die austretenden Gasblasen wie auch das Innere des ausgezogenen Rohrendes immer rothgefärbt bleiben. Nimmt die Rothfärbung ab, so giebt man unter 3 und gegen Ende der Verbrennung auch unter 1 und 2 etwas Feuer. Hat die Schwadenentwicklung ihr Ende erreicht, so öffnet man allmählich die übrigen Brenner. Dabei ist darauf zu achten, dass die Rohrstelle, die stärker erhitzt werden soll, vorher mit einer Kachel gedeckt und aus der Nachbarschaft schon vorgewärmt wurde, damit das Rohr nicht springt. Zum Schluss giebt man volles Feuer und hält dieses nach Beendigung der eigentlichen Verbrennung noch

etwa eine Viertelstunde bei, um die in den Platinrollen hängende Schwefelsäure möglichst auszutreiben, wobei man zweckmässig den durchpassirenden Luftstrom etwas kräftiger werden lässt. Nach dem schliesslichen Erkalten des Rohres, während dessen der Luftstrom gleichmässig weiter gegangen ist, wird das Rohr mit heissem Wasser sorgfältig ausgespült. Die Platinrollen werden vorher in einem Becherglase, mit verdünnter Salzsäure gefüllt, aufgefangen und ausgekocht. Die im Schiffchen befindliche, nach richtig geleiteter Verbrennung schneeweiss aussehende Schlacke wird in heisser, verdünnter Salzsäure gelöst, die Lösung mit dem Waschwasser der Platinrollen vereinigt. Diese müssen so lange ausgewaschen werden, bis man sicher ist, dass sie keine Schwefelsäure mehr zurückhalten. Dann wird das gesammte Waschwasser mit dem Inhalt der Vorlage vereinigt, aus der Gesammtflüssigkeit die Schwefelsäure in bekannter Weise durch Chlorbaryum ausgefällt und weiter zur Gewichtsanalyse verarbeitet. Eine einzelne Verbrennung lässt sich bei einiger Uebung in anderthalb bis zwei Stunden fertigstellen.

Das oben erwähnte Eindecken der der Lage des Schiffchens entsprechenden Stelle des Verbrennungsrohres mit Kacheln ist ebenso nothwendig, wie das Anwärmen des ganzen Schiffchens gleich von vorneherein. Unterlässt man das Eindecken, so hat man mit den sich zu schnell abkühlenden und dann an den Innenwänden des Verbrennungsrohres dicke Schichten bildenden, theerigen Schwaden zu thun, deren völlige Zerstörung dann schwierig ist. Heizt man das Schiffchen nur an einer Stelle an, so wird die zu analysirende Substanz leicht unregelmässig verbrannt, schlimmstenfalls unter Rücklassung von viel Kohle, was selbstverständlich zu vermeiden ist. Dagegen schadet es weiter nicht, wenn in dem, im Schiffchen zurückbleibenden Verbrennungsrückstand, den nicht flüchtigen unorganischen Bestandtheilen des verbrannten Organes, hier und da einmal ein Kohlenflitterchen eingesprengt bleibt.

Der Inhalt der Vorlage, der aus vom destillirten Wasser absorbirter Salpetersäure sowie der bei der Verbrennung entstandenen Schwefelsäure besteht, muss nach Beendigung der Verbrennung absolut klar und farblos sein. Ist er ge-

trübt, so hat die Verbrennung zu lebhaft sich abgespielt, unzerstörte Partikelchen sind in die Vorlage herübergeschleudert worden. Grünliche Verfärbung des Vorlageinhalts tritt gleichfalls leicht ein, wenn man zu rasch verbrannt hat, und wird auch besser vermieden.

Es muss bei der hier geschilderten Methode, die sich für die Bestimmung des Schwefelgehaltes der Organe ganz entschieden eignet, die Zusammensetzung des zu analysirenden Materiales eine gewisse Rolle spielen. Ich habe auch nicht gefunden, dass ein wesentlicher Unterschied in der leichteren oder schwereren Verbrennbarkeit der verschiedenen Gewebsarten besteht, so weit ich dieselben bisher untersucht habe. Dagegen ist es mir trotz wiederholter, mit der möglichsten Sorgfalt angestellter Versuche nicht gelungen, synthetisch dargestellte schwerer verbrennbare Verbindungen, wie z. B. Benzolsulfonamid, $C_6H_5SO_2HN_2$ glatt verbrennen zu können. Immer wieder trat, besonders gegen Schluss der Verbrennung, unzersetztes oder doch nicht völlig zerstörtes Material in Gestalt weisser Dämpfe in die Vorlage über, was bei der Verbrennung von Organen bei genügender Aufmerksamkeit gar nicht vorkommen darf. Das Resultat war dementsprechend immer das, dass die gefundenen Zahlen für Schwefel mit den berechneten nicht stimmten. Nun hat Angeli[1]) vor einigen Jahren die Beobachtung gemacht, dass die Zerstörung organischer Verbindungen durch Salpetersäure nach dem Verfahren von Carius unter Umständen wesentlich leichter sich vollzieht, wenn die Verbindung Halogene enthält. Ich bin nicht in der Lage, diese Frage mit aller Sicherheit als für meine Analysen wesentlich in Betracht kommend hinstellen zu können, möchte aber nach dem, was ich im Verlauf der ganzen Untersuchung beobachten konnte, die grosse Möglichkeit nicht unbetont lassen, dass das constante Vorhandensein von Chlorverbindungen in den Organen zur leichteren, und vor allen Dingen gründlichen Zerlegung derselben durch die Salpetersäure wesentlich mit beiträgt.

---

1) A. Angeli, Bestimmung des Schwefels in organischen Substanzen. Ref. im chemischen Centralblatt. 1891. S. 776.

Man kann die Gewebe bei dem von mir benutzten Verfahren je nach Belieben in frischem oder getrocknetem Zustande verbrennen. Wünscht man den ersteren Weg zu gehen, so empfiehlt es sich, die frische, zerkleinerte Substanz in der bekannten Art in einer Papierpatrone zu verbrennen. Dies Verfahren hat aber den Uebelstand, dass man sehr genau aufpassen muss, dass das beim Erwärmen austretende Wasser nicht eine schon stärker erhitzte Stelle des Verbrennungsrohres trifft und ein Zerspringen desselben herbeiführt. Da man, um die erhaltenen Werthe für den Schwefelgehalt mehrerer Organe vergleichen zu können, doch schliesslich die Trockensubstanz der einzelnen Organe der Rechnung zu Grunde legen muss, so könnte die Verbrennung im nassen Zustande eigentlich mit wirklichem Nutzen nur da in Frage kommen, wo zu befürchten ist, dass während des Trocknens ein Verlust durch das Entweichen flüchtiger Schwefelverbindungen hervorgerufen werden kann.

Bei den mit Hülfe dieses Verfahrens vorgenommenen Untersuchungen des Verhaltens des Schwefels in der Muskulatur verschiedener Thierarten stellte es sich heraus, dass die Kräuterfresser, z. B. Rind und Gans, den geringsten Schwefelgehalt in ihrer Muskulatur aufweisen. Höher steht derselbe bei den Omnivoren, wie z. B. dem Schwein; den meisten Schwefel besitzt das Fleisch der auf reine Fleischnahrung angewiesenen Thiere. Unter diesen nehmen eine besondere Stelle ein die zur menschlichen Nahrung brauchbaren Fische, wie Hecht, Häring und Barsch. Von Interesse war der Befund, dass bei einem lediglich von Fischen sich nährendem Thiere, der Möwe, gleichfalls der Schwefelgehalt des Fleisches sehr hoch gefunden wurde. Der Vortragende wies an der Hand seines analytischen Materials auf die Möglichkeit hin, dass ein Zusammenhang bestehen könne zwischen dem hohen Schwefelgehalt des Fischfleisches und dem Vorhandensein endemischer Hautkrankheiten in den Gegenden, deren Bewohner fast ausschliesslich auf Fische zur Ernährung angewiesen sind. —

Zum Schluss zeigte Herr Dr. Müller noch zwei interessante Krebsarten vor, Apus und Branchipus, die einem Tümpel in der Nähe von Eldena entstammten.

Sitzung vom 7. Juni 1893.

Der Vorsitzende Herr Prof. Dr. H. Schulz machte die Mittheilung, dass Se. Excellenz der Herr Kultusminister dem Verein auch für dies Jahr einen Zuschuss von 300 Mark habe zukommen lassen.

Im wissenschaftlichen Theile bespricht Herr Dr. G. W. Müller die Süsswasser-Crustaceen der Umgegend Greifswalds. Derselbe macht darauf aufmerksam, dass diese Fauna eine ungewöhnlich reiche ist. Es werden erwähnt und meist lebend vorgezeigt Vertreter folgender Gattungen: 1) Phyllopoda: Branchipus, Apus, Limnetis, Daphnia, Macrothrix, Moina, Lynceus, Polyphemus; 2) Copepoda: Cyclops, Canthocamptus, Diaptomus, Argulus, Thersites; 3) Ostracoda: Notodromas, Cypris, Typhlocypris, Candona, Cypridopsis, Cypria, Ilyocypris; 4) Asellidae: Asellus; 5) Gammaridae: Gammarus (der seltene Gammarus ambulans Fr. Müller).

Sodann besprach Herr Prof. Dr. Oberbeck mehrere Methoden zur Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalls. Zunächst die Töpler'sche Methode, zu deren Ausführung im Auditorium des physik. Instituts eine Röhrenleitung von 86 Metern Länge angebracht ist. Durch schnelles Zusammendrücken eines kleinen Gummiballons wird eine Luftwelle in der Leitung erregt, die auf zwei am Anfang und Ende der Röhre seitlich angebrachte Gasflämmchen wirkt. An dem Verhalten dieser Flämmchen kann man erkennen, wann die Luftwelle, wie auch die ein- und mehrmals reflektirte Welle die betreffenden Stellen erreicht, wodurch sich die Geschwindigkeit bestimmen lässt. Dieselbe ist infolge der Reibung geringer als in freier Luft. Im Anschluss hieran wurde noch gezeigt, wie man mit Hilfe einer Resonanzröhre die Wellenlänge des Tons einer Stimmgabel, dessen Schwingungszahl bekannt ist, ermitteln kann, woraus sich auch die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ergiebt. Wellenlänge und Schwingungszahl, also auch Fortpflanzungsgeschwindigkeit, sind ebenfalls leicht für longitudinal schwingende Stäbe aufzufinden. Schliesslich wurde an einer langen herabhängenden Drahtspirale die Fortbewegung von longi-

tudinalen, transversalen und Torsionsschwingungen in einer solchen Spirale demonstrirt, in welchem Falle die Geschwindigkeiten sich unmittelbar bestimmen lassen.

Sitzung vom 5. Juli 1893.

Dieselbe wurde im Mineralogischen Institut abgehalten. Herr Prof. Dr. Deecke legte erst einige neue Panzerganoiden aus dem Devon von Canada (Bothriolepis Canadensis) vor, die das Mineralogische Institut in letzter Zeit erworben hatte, und sagte einige erläuternde Worte über die Organisation dieser Thiergruppe. Dann sprach derselbe über Dünenbildungen auf den 3 pommerschen Inseln, wobei er die Hauptmasse des Dünensandes auf den vom Meer ausgewaschenen Diluvialsand zurückführte. Endlich erörterte er die Theorie der Geysire und die Versuche, ähnliche Erscheinungen künstlich hervorzurufen. Dazu waren im Hofe zwei verschiedene Typen derartiger Geysirapparate aufgestellt, die nach Schluss der Sitzung in Thätigkeit gesetzt wurden.

Herr Prof. Dr. Cohen zeigte eine neue geologische Karte der goldführenden Districte in Transvaal, sowie einige von dort stammende Gesteine und Mineralien vor und knüpfte an dieselben eine kurze Charakteristik der verschiedenen Goldlagerstätten Südafrikas.

Sitzung vom 1. November 1893.

Nach einer Ferienpause von drei Monaten hielt der Naturwissenschaftliche Verein am 1. November unter Vorsitz des Herrn Prof. Dr. H. Schulz seine erste Sitzung ab. Eine grosse Anzahl von Büchern und Schriftstücken war eingelaufen; ferner wurden zwei Herren als Mitglieder in den Verein aufgenommen. Nach Erledigung des geschäftlichen Theils hielt Herr Ludwig Holtz den von ihm angekündigten Vortrag: Mittheilungen aus dem Vogelleben. Der Vortragende theilte zunächst mit, dass er seinen Vortrag, der ein zu grosses Gebiet umfasse, auf das Vogelleben Europas beschränken müsse, und dass er besonders das Brutleben der Vögel dieses Welttheiles berücksichtigen werde, welches

man in verschiedene Abschnitte zerlegen könne, als Werben, Ehe, Aussuchen des Nistplatzes, Bau des Nestes, Eierablage des Weibchens, Bebrütung der Eier, Auffütterung der Jungen und endlich als Abschluss noch längere Führung derselben. Nachdem Redner diese verschiedenen Abschnitte ausführlich auseinander gesetzt, wobei er besonders auf die Obliegenheiten hinwies, welche sowohl Männchen als Weibchen dabei übernehmen, und welche durchaus nicht immer gleiche bei allen Arten seien, besprach er, den Ordnungen des Systems folgend, verschiedene Arten der Raub-, Kletter-, Sing-, Hühner-, Wat- und Wasservögel, wobei er besonders auf die verschiedenen Nistweisen derselben in verschiedenen Ländern Europas hinwies. Wenn man sich auch oft darüber wundern müsse, so könne man sich solche abnormen Nistweisen doch theilweise erklären, befände sich aber zuweilen vor einem ungelösten Räthsel; immerhin könne man aber, wie Redner am Schlusse seines Vortrages erwähnte, berechtigt sein zu glauben, dass dem Vogel ein gutes Anpassungsvermögen zu eigen sei.

Hierauf demonstrirte Herr Dr. Edler eine Dynamomaschine, die sich sowohl als Gleichstrom- wie auch als Wechselstrom- und drittens als Drehstrommaschine benutzen lässt. Die bei diesen Maschinen in Betracht kommenden elektrischen Vorgänge konnten aus Mangel an Zeit nur kurz besprochen werden, doch wurde gezeigt, unter welchen Bedingungen in einer Drahtspule Induktionsströme entstehen, und wie sich dieselben verhalten, wenn auf einem Eisenringe eine oder zwei diametral gegenüberstehende Rollen zwischen den Polen eines Elektromagnets rotiren. So ergab sich das Princip einer einfachen Wechselstrommaschine, sowie im Anschluss daran dasjenige einer Gleichstrommaschine. An einem Modelle konnte die Construktion dieser Maschine, speziell auch die Unterschiede der Hauptschluss-, Nebenschluss- und Verbundmaschine erläutert werden. Vermittels des erwähnten Apparats wurden nun an einer Reihe von Versuchen die verschiedenartige Wirkungsweise wie auch die Vorzüge und Nachtheile des Gleich- und Wechselstroms gezeigt. Die Unzulänglichkeit der Wechselstrommotoren hat die Erfindung des Drehstrommotors veranlasst; ein einfaches

Modell eines solchen Motors wurde mittels jener Maschine in Thätigkeit gesetzt. Auf die andern Apparate, deren Vorführung noch beabsichtigt war, konnte wegen der vorgeschrittenen Zeit nicht weiter eingegangen werden.

Sitzung vom 13. Dezember 1893.

Unter Vorsitz des Herrn Prof. Dr. H. Schulz fanden zunächst die Vorstandswahlen statt. Zum Vorsitzenden des Vereins für das nächste Jahr wurde Herr Prof. Dr. Oberbeck gewählt, die anderen Vorstandsmitglieder wurden per Akklamation wiedergewählt.

Im wissenschaftlichen Theil hielt Herr Dr. Semmler den angekündigten Vortrag über „synthetische Darstellung ätherischer Oele". Einleitend bemerkte der Vortragende Einiges über den Begriff „ätherische Oele", über das Vorkommen und die Darstellung der letzteren. Gerade die gegenwärtige Zeit wurde zum Vortrage gewählt, weil es in den jüngsten Tagen deutschen Chemikern gelungen ist, das herrliche Aroma unserer allgemein beliebten Veilchen synthetisch darzustellen. Eine ganze Reihe anderer Synthesen ging dieser Darstellung voran; fast ausnahmslos sind es deutsche Chemiker gewesen, welche es verstanden, die herrlichsten Düfte unserer Blumen und Früchte im Laboratorium herzustellen. Vanillin, das Aroma der Vanilleschoten, Piperonal, der eigenthümliche Geruch des Heliotrops, Terpineol, der liebliche Duft des Maiglöckchens, essigsaures Borneol, der Tannenduft, ferner Trinitroxylol, der imitirte Moschus, alle diese künstlichen Riechstoffe lernte man im Laufe der Zeit darstellen. Im hiesigen Universitätslaboratorium wurde das Citral vor nicht allzulanger Zeit gefunden und entdeckt, ein Oel, welches den charakteristischen Citronengeruch bedingt; in grossen Mengen erscheint dasselbe bereits im Handel; ferner wurde hier aufgefunden der spezifische Träger des Bergamottölgeruchs, das essigsaure Linalool. Das Citral wurde nun der Ausgangspunkt zur Darstellung des Jonons, welches ein invertirtes Aceton-Citral ist; dem Gehalt an Jonon verdankt unser Veilchen, verdankt die Iris-Wurzel den lieb-

lichsten aller Gerüche. Alle angeführten Parfums, namentlich die letzteren, sind so zart, dass es ungemein schwer hielt, sie chemisch zu untersuchen und sie namentlich synthetisch darzustellen. Nach diesen glücklichen ersten Erfolgen wird es, wie der Vortragende am Schluss bemerkte, auch der deutschen Wissenschaft weiter gelingen, die übrigen Wohlgerüche der Kinder Floras zu fixiren und sie synthetisch darzustellen.

IV.

Verzeichnis

der Akademieen, Vereine und Gesellschaften, mit denen der Verein im Schriften-Austausch steht, nebst Angabe der im Jahre 1893 eingegangenen Schriften.

I. Deutschland.

Altenburg: Mittheilungen aus dem Osterlande.
Mitgliederverzeichniss.

Augsburg: Naturhistorischer Verein.

Bamberg: Naturforschende Gesellschaft.
Bericht 16.

Berlin: Deutsche geologische Gesellschaft.
Zeitschrift Bd. 44, Heft 3 u. 4. Bd. 45, Heft 1 u. 2.

— Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften.
Sitzungsber. Jahrg. 1892 Nr. 41—55. Jahrg. 1893, Nr. 1—38.

— Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.
Jahrg. 33 u. 34.

Bonn: Naturhist. Verein der Preuss. Rheinlande u. Westfalens.
Verhandl. Jahrg. 49, H. 2. Jahrg. 50, H. 1.

Braunschweig: Verein für Naturwissenschaften.
Jahresber. No. 7.

Bremen: Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen Bd. 12, H. 3.
Janson, Uebersicht der Philodinaeen.

Cassel: Verein für Naturkunde.
Bericht No. 38.

Chemnitz: Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Danzig: Naturforschende Gesellschaft.

Donaueschingen: Verein für Geschichte u. Naturgeschichte der Baar und der angrenzenden Länder.
Heft VIII.

Dresden: Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis.
Sitzungsber. u. Abhandl. Jahrg. 1892 u. 1893. H. 1.

— Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde.
Jahresber. 1892, Heft 2 u. 1893, Heft 1.

Dürkheim: Naturwissenschaftlicher Verein „Pollichia".
Mittheilungen 49—50.

Düsseldorf: Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins.

Elberfeld: Naturwissenschaftlicher Verein.

Emden: Naturforschende Gesellschaft.
77. Jahresber.

Erlangen: Physikalisch-medizinische Societät.

Frankfurt a/M.: Physikalischer Verein.
Berichte 1890—92.

— Senkenbergische Gesellschaft.
Bericht 1893. Katalog der Reptilien-Sammlungen im Senkenbergianum

Frankfurt a/O: Naturw. Verein für den Regierungsbez. Frankfurt.
Mittheilungen 10. Jahrg. 9—12, 11. Jahrg. 1—5.

— Soc. litterarum.
6. Jahrg. 11—12. 5. Jahrg. 7. Jahrg. 1—7.

Freiburg i. B.: Naturforschende Gesellschaft.
Berichte Bd. VI. H. 1—4. Bd. VII. H. 1—2.

Fulda: Verein für Naturkunde.

Gera: Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaft.

Giessen: Oberhessische Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde.
Bericht 29.

Görlitz: Naturforschende Gesellschaft.
Abhandlungen Jahrg. 20.

Göttingen: Königl. Gesellschaft der Wissenschaften.
Nachrichten Jahrg. 1893 No. 1—14.

Greifswald: Medicinischer Verein.

Halle: Naturforschende Gesellschaft.

— Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften.

Ser. 5. Bd. 3, H. 4–6. Bd. 4, H. 1–4.

— Kaiserl. Leop. Carol. Deutsche Akademie der Naturforscher.
Correspondenz-Blatt Bd. 28, Nr. 21—24. Bd. 29. Nr. 1–20.

Hamburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen. Bd. XII, H. 1.

Hanau: Wetterauische Gesellschaft für Naturkunde.
Berichte 1889–92.

Heidelberg: Naturhistorisch-medicinischer Verein.
Verhandlungen Bd. 5, H. 1.

Kiel: Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Bericht Bd. 10, H. 1.

Königsberg: Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
A. Jentzsch, Führer durch die geologischen Sammlungen der phys.-ökon. Gesellschaft. Jahrg. 1892.

Landshut: Botanischer Verein.
Bericht Nr. 12.

Leipzig: Naturforschende Gesellschaft.
Situngsberichte Jahrg. 17 u. 18.

Lüneburg: Naturw. Verein für das Fürstenthum Lüneburg.
Jahreshefte Nr. 12.

Lübeck: Jahresberichte des Naturhistorischen Museums.
Bericht f. 1891.

Magdeburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Berichte 1892.

Mannheim: Verein für Naturkunde.

Marburg: Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften.
Berichte 1892. Schriften Bd. 12. Nr. 5.

München: Akademie der Wissenschaften.
Sitzungsberichte d. mathematisch-physikalischen Klasse 1893, H. 1—2.

— Gesellschaft für Morphologie u. Physiologie.
Sitzungsberichte Bd. 8, 1—3. Bd. 9, 1—2.

— Bayrische Botanische Gesellschaft.
Berichte Bd. 2, 1892.

Münster: Westfälischer Verein für Wissenschaft und Kunst.
Jahresbericht 20.

Neu-Brandenburg: Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.
Archiv Nr. 46, H. 1—2.

Offenbach: Verein für Naturkunde.
Berichte 29—32.

Osnabrück: Naturwissenschaftlicher Verein.
Jahresber. f. 1891 u. 1892.

Regensburg: Naturwissenschaftlicher Verein.

Rostock s. Neubrandenburg.

Sondershausen: Botanischer Verein „Irmischia" für das nördl. Thüringen.

Stettin: Ornithologischer Verein.
Zeitschrift 1893, Nr. 1—12.

Stuttgart: Verein für Vaterländ. Naturkunde in Württemberg.
Jahreshefte Bd. 48 u. 49.

Wernigerode: Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.
Jahrg. 7.

Wiesbaden: Nassauischer Verein für Naturkunde.
Jahrber. 45 u. 46.

Würzburg: Physikalisch-medicinische Gesellschaft.
Sitzungsberichte Jahrg. 1892 No. 1—10.

Zwickau: Verein für Naturkunde.

II. Oesterreich-Ungarn.

Bistritz: Gewerbeschule in Bistritz in Siebenbürgen.
Bericht 17.

Brünn: Naturforschender Verein.

— Mährisch-schlesische Gesellschaft.
Mittheilungen Jahrgang 72.

Graz: Verein der Aerzte in Steiermark.
Jahresberichte 29.

Innsbruck: Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein.
Jahrgang 20.

Leipa Böhm.: Nordböhmischer Excursions-Club.
Mittheilungen Jahrg. 15, H. 4. 16, H. 1—3.

Linz: Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns.
Berichte 21 u. 22.

Pest: Königl. Ungarischer naturforschender Verein.

Prag: Königl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.
Jahresber. 1892. Sitzungsber. 1892.

Reichenberg: Verein für Naturkunde.
Jahresbericht No. 24.

Triest: Società Adriatica di Scienze naturali.
Bd. 14.

Wien: K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft.
Verhandlungen Bd. 42, H. 3—4. Bd. 43, H. 1—2.

Wien: Kais. Akademie der Wissenschaften.
Anzeiger Jahrgang 1892 No. 19—27. Jahrgang 1893, No. 1—21.

— Verein zur Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse.
Schriften Bd. 32 u. 33.

— Annalen des k. k. naturhistorischen Hof-Museums.
Jahrg. 7, No. 4. Jahrg. 8, No. 1—2.

— Entomologischer Verein.
Jahresber. 3.

III. Schweiz.

Basel: Naturforschende Gesellschaft.
Verhandl. Bd. 10, H. 1.

Bern: Naturforschende Gesellschaft.
Mittheilungen 1892—93 (No. 1279 1304.)

Chur: Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
Jahresberichte No. 36.

Frauenfeld: Thurgauische naturforschende Gesellschaft

St. Gallen: Naturforschende Gesellschaft.
Bericht 1892.

Lausanne: Société Vaudoise des sciences naturelles.
Bulletin No. 109—112.

Neuchâtel: Société des sciences naturelles.
Bulletin 17—20.

Schweizer naturforschende Gesellschaft.
1892 (Versammlungen in Basel).

Zürich: Naturforschende Gesellschaft.
Vierteljahrsschrift. Bd. 37, 3—4. Bd. 38, 1—2.
Neujahrsblatt auf 1893.

IV. Italien.

Neapel: Zoologische Station.
Mittheilungen Bd. 10, Heft 4. Bd. 11, H. 1.
Rom: Reale Accademia dei Lincei.
Rendiconti. Ser. V. Vol. 1 Sem. II No. 9–12. Vol. 2 Sem. I No. 1—12. Sem. II No. 1–9.
— Rassegna delle scienze geologiche in Italia.
Anno 2 H. 3.

V. Luxemburg.

Luxemburg: Institut royal grand-ducal.
Mémoires T. 22.
— Société du Botanique.
— Verein Luxemburger Naturfreunde.
„Fauna" Jahrg. 1893, H. 1—5.

VI. Belgien.

Brüssel: Société entomologique de Belgique.
— Société royale malacologique de Belgique.
Lüttich: Société géologique de Belgique.
Annales Bd. 18.

VII. Frankreich.

Amiens: Société Linnéenne du Nord de la France.
Bulletin No. 223—258. Mémoires T. 8.
Cherbourg: Société nationale des sciences de Cherbourg.
Mémoires 28.
Lyon: Académie des sciences, belles lettres et arts.
Mémoires T. 30 u. 31. Ser. IV, T. 1.

VIII. Gross-Britannien.

Glasgow: Natural history Society.
Proceedings vol. 3 p. 3.
Dublin: Royal Irish Academy.
Transactions, vol. 30, 1—4.
Proceedings, 3. Ser. vol. 2 No. 3—5.

IX. Dänemark.

Kopenhagen: Kongelige Danske Videnskabernes Selskab.
Forhandlinger, 1892, No. 2 u. 3. 1893 No. 1.

X. Schweden und Norwegen.

Bergen: Naturhistorik Museum.
Aarsberetning 1891 u. 1892.
Christiania: Norske Nordhavs Expedition.
Lund: Academia Lundensis.
Acta Tom. 28.
Stavanger: Naturhistorik Museum.
Aarsberetning 1892.
Stockholm: Entomologisk Tidskrift utgiven auf J. Sponberg.
1892, 1—4.
Tromsö: Tromsö Museum.
Aarsheft No. 15. Aarsberetning 1890 u. 1891.
Trondhjem: Kongelige Norske Videnskabernes Selskab.
Skrifter f. 1891.
Upsala: Societas scientiarum Upsaliensis.
Acta vol. 15 fasc. 1.

XI. Russland.

Dorpat: Naturforschende Gesellschaft.
Sitzungsber. Bd. 10, H. 1.
Helsingfors: Finska Vetenskaps Societeten.
Bidrag t. Känned. af Natur och Folk. No. 51.
Öfversigt över Förhandlingar No. 34.
Observations météorologiques vol. III 1; IV 1; V 1; IX 1; X 1.
— Societas pro Fauna et Flora Fennica.
Acta 1—8. Herbarium musei fennici.
Kühlmann, Beobachtungen über die periodischen Erscheinungen im Pflanzenleben Finlands.
Notiscr. 5. 7—11. Meddelanden 1—18.
Moskau: Société impériale des Naturalistes.
Bulletin 1892 No. 3—4. 1893. 1892, No. 2—3.

Petersburg: Hortus Petropolitanus.
Tome 12. Fasc. 1 u. 2.
Riga: Naturforschender Verein.
Korrespondenzblatt 36.
Kiew: Société des naturalistes.
Mémoires T. 12, H. 1.

XII. Amerika.

New-York: Academy of Sciences.
Annals Vol. 7 No. 1—3.
— New-York State Museum.
Report 44 (1891).
Milwaukee (Wiskonsin): Naturwissenschaftlicher Verein.
Occasional Papers. vol. II.
Minneapolis: Minnesota Academy of natural sciences.
Missouri: Botanical Garden.
Report. 4 (1893).
Raleigh: Elisha Mitchell Scientific Society.
Journal Jahrg. 9, No. 1 u. 2.
Rochester: Academy of Sciences.
Proceedings vol. 2, H. 1—2.
San José: Museo nacional.
Rio de Janeiro: Archivos de museo nacional.
S. Paulo: Commissao Geographica e Geologica.
Plata: Museo.
Cordoba (Argentinien): Academia nacional de Ciencias de la Republica Argentina.
Boletin Tom. 10, H. 4.
Buenos Aires: Revista argentina de Historia natural.
Santiago: Deutscher wissenschaftlicher Verein.
Verhandlungen Bd. 2, H. 5—6.

Ausserdem wurden geschenkt:

E. Dorn, Vorschläge zur gesetzlichen Bestimmung über electrische Maaseinheiten.
Lehmann-Hohmberg, Einiges Christenthum.
Ed. Maybridge, Zoopraxography.

Über die Eigenschaften verschiedener Silbermodifikationen.

Von

Heinrich Lüdtke.

Einleitung.

H. Vogel [1]) unterscheidet in seiner Abhandlung „Über die Zustände, in denen das Silber bei der Reduktion seiner Salze auf nassem Wege auftritt“ drei Modifikationen des Silbers: I. das baumförmige, krystallinische Silber, II. Spiegelsilber, III. körnig-pulvriges Silber. Er untersucht weiter, in welcher dieser drei Modifikationen das Silber bei den verschiedensten Reduktionsverfahren auftritt, und welche Eigenschaften jede Modifikation zeigt.

Durch verschiedene andere Untersuchungen hat dieser schon von Vogel behandelte Gegenstand erneutes Interesse hervorgerufen. Man hat gefunden, dass das Silber unter Umständen in allotropem oder kolloidalem Zustande ausgeschieden wird. Besonders charakteristisch für diese Formen des Silbers ist, wie Prof. Oberbeck [2]) gefunden hat, die geringe elektrische Leitungsfähigkeit im Vergleich mit der des gewöhnlichen Silbers. Durch die verschiedensten Mittel wie Wärme, Licht, Chemikalien, Druck etc. kann das allotrope Silber in Modifikationen umgewandelt werden, die dem gewöhnlichen Silber weit näher stehen und dementsprechend die Elektricität gut leiten. Auch mit der Zeit nimmt der Leitungswiderstand der meisten allotropen Silberarten beträchtlich ab.

Von Interesse ist nun, unter den schon von Vogel unter-

1) H. Vogel. Pogg. Ann. **117**, p. 316—341; 1862.

2) A. Oberbeck. Wied. Ann. **46**, p. 265—280; 1892. ibid. **47**, p. 353—379; 1892.

schiedenen Zuständen des Silbers vor allem einmal das Spiegelsilber genauer zu untersuchen. Von einer bestimmten Sorte von Silberspiegeln hat nämlich Oberbeck[1]) gefunden, dass auch ihr elektrischer Leitungswiderstand mit der Zeit in bedeutendem Masse abnahm, was auf eine dem gewöhnlichen Silber seinem Äussern nach zwar sehr nahestehende, immerhin aber allotrope Silbermodifikation schliessen lässt.

Auf Veranlassung des Herrn Prof. Oberbeck habe ich daher die Eigenschaften des Spiegelsilbers etwas eingehender untersucht. Im Folgenden gebe ich zunächst eine Übersicht über die verschiedenen Methoden zur Herstellung von Silberspiegeln. Daran schliesst sich ein Abschnitt über die Natur und das allgemeine Verhalten des Spiegelsilbers. Hierauf folgt eine Untersuchung des Leitungswiderstandes und dann der Veränderungen des Spiegelsilbers durch gewisse äussere Einflüsse. Sodann habe ich die elektromotorischen Kräfte untersucht, die durch Spiegelsilber zusammen mit gewöhnlichem Silber in verschiedenen Lösungen erzeugt werden. Im Anschlusse daran habe ich auch die elektromotorischen Kräfte untersucht, die durch Oberbecks allotrope Silberpräparate in ähnlicher Weise entstehen. Endlich folgt noch ein kurzer Hinweis auf das durch Metalle oder den elektrischen Strom reducierte Silber und zum Schluss eine Übersicht über die gewonnenen Resultate.

Herstellung von Silberspiegeln.

Zur Herstellung von Spiegeln mit einer Belegung von metallischem Silber ist eine ganze Reihe von Methoden vorgeschlagen worden. Bei der Reduktion von Silbersalzlösungen durch verschiedene organische Substanzen legt sich das abgeschiedene Silber als spiegelnder Überzug an die Wände des Gefässes, in dem die Reduktion vorgenommen wird. Zuerst hat dies Liebig[2]) beim Aldehyd entdeckt. Eine schwach ammoniakalische Lösung von Silberoxyd oder Silbernitrat wird durch Aldehyd beim Erwärmen der Mischung unter Bil-

1) A. Oberbeck. Wied. Ann. **46**, p. 265—267; 1892.
2) J. v. Liebig. Liebigs Ann. **14**, p. 140; 1835.

dung eines Silberspiegels reduciert. Es wurde bald bekannt, dass auch andere organische Substanzen ebenfalls Silberspiegel liefern.

Zuerst ist der Engländer Drayton[1]) auf den Gedanken gekommen, diese Reaktionen mancher organischer Körper technisch zu verwerten und Planspiegel mit Silberbelegung herzustellen. Sein Verfahren, bei dem die Anwendung von Wärme nicht erforderlich ist, wurde in England und Frankreich patentiert. Bald darauf legte Tourasse[2]), Käufer des Patentes, der Pariser Akademie Glasspiegel mit Silberbelegung nach dem Verfahren von Drayton vor. Man setzte damals grosse Hoffnungen auf diese neue Methode der Spiegelfabrikation, da bei derselben das für die Gesundheit der Arbeiter so schädliche Quecksilber vermieden wird. Das Verfahren von Drayton bestand darin, dass man Silbernitrat in destilliertem Wasser löst, Alkohol, kohlensaures Ammonium, Ammoniak und Kassiaöl hinzusetzt, die Flüssigkeit auf den Glasspiegel giesst und im Moment dieser Operation noch Nelkenöl hinzufügt. Nach zwei Stunden ist der Prozess beendigt und „das Glas mit einer vollkommen homogenen Schicht des reinsten Silbers überzogen." Durch einen Firnisüberzug wird die Belegung vor äusseren Einflüssen geschützt. Tourasse preist l. c. die so hergestellten Spiegel sehr. Namentlich haben sie nach ihm einen weit höheren Grad der Lichtreflexion als die mit Zinnfolie und Quecksilber hergestellten Spiegel.

Von John Stenhouse[3]) wurde dann weiter untersucht, welche Substanzen ausser den bereits bekannten noch Silbersalzlösungen unter Bildung eines Silberspiegels reducieren. Er fand, dass die Zahl dieser Substanzen weit grösser ist, als man vor ihm vermutet hatte. Er führt eine ganze Reihe organischer Körper an, die meist aber erst unter Erwärmen einen Silberspiegel liefern, der gewöhnlich weit dunkler ist als der nach dem Draytonschen Verfahren erhaltene. Wichtig

---

1) Phil. Mag. **25,** p. 542; 1844.

2) Compt. rend. **21**, p. 378—379; 1845. — Pogg. Ann. **66**, p. 454 bis 455; 1845.

3) John Stenhouse. Phil. Mag. **26**, p. 233—234; 1845.

sind von den von Stenhouse aufgeführten reducierenden Substanzen namentlich die Zuckerarten geworden. So giebt z. B. Traubenzucker unter Erwärmen sehr schnell, in der Kälte langsam in 6 bis 12 Stunden einen ziemlich glänzenden Spiegel, der aber auch weit dunkler ist als ein Aldehydspiegel oder ein Draytonscher Spiegel. Als einen nicht leicht zu hebenden Übelstand der Draytonschen Spiegel hebt St. hervor, dass sie mit der Zeit, schon nach einigen Wochen, rotbraune Flecken bekommen und dadurch missfarben werden. St. vermutet, dies komme daher, dass wahrscheinlich von der Oxydation des Öls herrührende Teilchen mitniedergeschlagen werden und die Veränderung des Silberspiegels bewirken. Ob diese Vermutung St.'s richtig ist, erscheint mir fraglich, da auch nach anderen Methoden ohne Öl hergestellte Spiegel diese Veränderung zeigen, selbst wenn sich das Silber nach oben hat absetzen müssen. Zu diesen Mängeln des Draytonschen Verfahrens kommt noch, wie Martin an einer Stelle sehr richtig bemerkt, hinzu, dass diese Methode grosse Geschicklichkeit des Experimentators voraussetzt.

Eine andere Methode ist von J. v. Liebig [1]) angegeben worden. 1 g Silbernitrat wird in möglichst wenig ätzender Ammoniakflüssigkeit und destilliertem Wasser gelöst, bis man 20 ccm einer klaren Lösung erhält. Hierzu fügt man 45 ccm einer Natronlauge vom spec. Gewicht 1,035 oder Kalilauge vom spec. Gewicht 1,050 und bringt den entstehenden schwarzen Niederschlag durch Zusatz von Ammoniak zum Verschwinden. Die Flüssigkeit wird mit destilliertem Wasser auf ein Volumen von 140—150 ccm gebracht und tropfenweise mit einer Silbernitratlösung versetzt, bis ein starker grauer Niederschlag entsteht, den man sich absetzen lässt. Von der abgegossenen klaren Lösung mischt man eine passende Menge mit $^1/_{10}$ bis $^1/_8$ ihres Volumens einer Milchzuckerlösung von 1 Teil Milchzucker in 10 Teilen destillierten Wassers. Dieses Gemisch ist die Versilberungsflüssigkeit,

1) J. v. Liebig. Liebigs Ann. **98**, p. 132—139; 1857. — Dinglers Journal **140**, p. 199; 1856. — Pogg. Ann. **101**, p. 315—316. Anm. 2, 1857. Siehe auch H. Vogel. Pogg. Ann. **117**, p. 328; 1862 und G. Quincke: „Herstellung von Metallspiegeln", Pogg. Ann. **129**, p. 54; 1866.

aus der sich schon in der Kälte Silber abscheidet. Bereits Liebig macht darauf aufmerksam, dass die Natronlauge kein Chlor enthalten darf. Ebenso beeinträchtigt ein Überschuss von Ammoniak die Abscheidung von Spiegelsilber. Er erwähnt ferner die Schwierigkeit der Reinigung des Glases und den Einfluss der Natur des Glases auf die Vollkommenheit der Spiegel. Neben dem Spiegelsilber entsteht ein dicker schwarzer Niederschlag, der beim Trocknen grau wird und sich fest an das Spiegelsilber anheftet. Beim Versilbern von Plangläsern muss man daher das Silber sich nach oben absetzen lassen. Es ist also eine Vorrichtung nötig, welche das Glas gerade mit der Flüssigkeitsoberfläche in Berührung bringt. Hierdurch wird das Verfahren recht unbequem. Liebig empfiehlt ferner, die Spiegel an einem warmen Orte zu trocknen. Nach G. Quincke lassen sich diese Spiegel leicht polieren, haften aber schlecht am Glase. Ferner ist das Silber in dünnen Schichten manchmal blau, manchmal grau durchsichtig, scheidet sich also in verschiedenen Modifikationen ab, die man nicht in der Hand hat.

Die Methode des bekannten Londoner Optikers John Browning [1]) ist vollständig mit der Liebigschen Methode identisch. Neu ist nur die Vorrichtung, das Glas mit der Oberfläche der Versilberungsflüssigkeit gerade in Berührung zu bringen.

Im Anschluss hieran sei gleich ein zweites Verfahren von J. v. Liebig [2]) erwähnt. Nach einer längeren Reihe von Versuchen ist Herrn von Liebig dies Verfahren als das beste erschienen zur Herstellung ganz gewöhnlicher Spiegel, die für den Verkauf berechnet sind. Die Versilberungsmischung A besteht aus 140 Vol. einer 10procentigen Silbernitratlösung, 100 Vol. Ammoniaklösung und 750 Vol. reiner Natronlauge vom spec. Gewicht 1,050. Die Ammoniaklösung erhält man durch Auflösen von 242 g schwefelsaurem Ammonium in 1200 ccm Wasser, oder dadurch, dass man

1) John Browning. Chemical News **14**, p. 214; Nov. 1866. — Dinglers Journ. **183**; 1867 und Roscoe und Schorlemmer, Lehrbuch d. Chemie, Bd. II p. 292; 1879.

2) J. v. Liebig. Liebigs Ann. Suppl. Bd. V, p. 257—260; 1867. — Roscoe und Schorlemmer, Lehrbuch d. Chemie, Bd. II, p. 291—292; 1879.

chlorfreie Salpetersäure mit Ammoniumkarbonat neutralisiert und die Lösung auf 1,115 spec. Gewicht verdünnt. Die Mischung A muss nach dem Bereiten 3 Tage ruhig stehen und wird dann, wenn sie klar geworden ist, mit einem Heber abgezogen. Die Reduktionsmischung wird folgendermassen bereitet: a) 50 g weisser Kandiszucker werden in Wasser zu einem dünnen Syrup gelöst und mit 3,1 g Weinsäure eine Stunde gekocht; dann verdünnt man mit Wasser auf 500 ccm. b) Ferner übergiesst man 2,857 g trockenes weinsaures Kupfer mit Wasser, setzt tropfenweise Natronlauge hinzu, bis sich das blaue Pulver gelöst hat, und verdünnt auf 500 ccm. Die Reduktionsmischung B besteht dann aus 1 Raumteil Zuckerlösung, 1 Raumteil Kupferlösung und 8 Teilen Wasser. Die Versilberungsflüssigkeit C besteht aus 50 Teilen von A, 10 Teilen von B und 250 bis 300 Teilen Wasser. Die Versilberung geschieht in Kästen, in die die Gläser vertikal eingesetzt werden. „Sehr eigentümlich ist, dass ohne den Kupferzusatz der Niederschlag von Silber fleckig wird, während, wenn zu viel Kupfer vorhanden ist, sich gar kein Silber ausscheidet.“ Liebig schreibt weiter, eine Nürnberger Fabrik habe ein Jahr lang hiernach Spiegel angefertigt, aber keine Abnehmer für dieselben gefunden, er hoffe indess, dass sich mit der Zeit das Vorurteil gegen die Silberspiegel legen werde. Der Preis derselben ist nicht höher als der der gewöhnlichen Spiegel. Es fällt sofort auf, dass bei dieser Methode, die für die Fabrikation im grossen berechnet ist, die Zusammensetzung der einzelnen Lösungen eine komplicierte ist, was bei Versuchen in kleinerem Massstabe umständlich und zeitraubend ist.

Inzwischen waren von anderer Seite schon die verschiedensten Vorschläge zur Herstellung von Silberspiegeln gemacht worden. So hat Dr. J. Löwe[1]) eine Abhandlung veröffentlicht über die nasse Versilberung des Glases auf kaltem Wege. Als Reduktionsflüssigkeit empfiehlt er eine Traubenzuckerlösung. Ferner nimmt er keine Kalilauge oder Natronlauge, da dieselben meist nicht frei von Chlor und Kohlensäure sind. Die Abscheidung von Spiegelsilber wird

1) J. Löwe: Dinglers Journ. **140**, p. 205—207; 1856.

aber schon durch geringe Spuren dieser Substanzen beeinträchtigt. Reine Lauge zu bereiten, ist mühsam und kostspielig. L. bereitet sich daher eine Lösung von Calciumhydrat, die er zur Versilberungsflüssigkeit hinzusetzt. Die so erhaltenen Spiegel waren öfters ziemlich dunkel.

Ferner hat Wagner[1]) einen Aldehyd, das Rautenöl, als Reduktionsmittel vorgeschlagen.

Wichtiger ist die Methode von Petitjean, die auch Faraday[2]) geprüft und empfohlen hat. Nach Quincke löst man bei dieser Methode 1 g Silbernitrat in 0,7 g starker Ammoniakflüssigkeit. Sollte dies nicht genügen, so setzt man tropfenweise noch soviel Ammoniak hinzu, bis eine klare Lösung entsteht. Zu der ammoniakalischen Silberlösung setzt man 0,11 g krystallisierte Weinsäure in etwa $^1/_2$ ccm Wasser gelöst unter stetigem Schütteln oder Umrühren, um den entstehenden weissen Niederschlag möglichst zu zerkleinern. Zu dieser Flüssigkeit giesst man nach und nach 50 ccm destilliertes Wasser, lässt den weissen Niederschlag sich absetzen und giesst die klare Lösung von diesem ab. Diese Versilberungsflüssigkeit bringt man in Berührung mit den zu versilbernden Glasflächen. Faraday teilt die Methode etwas anders mit; er nimmt noch eine zweite Silberlösung, der doppelt soviel Weinsäure zugesetzt ist. Ferner giebt er einen eigenen Apparat an, um die Reaction unter Erwärmung vorzunehmen. Das so erhaltene Silber ist mit „gräulicher" Farbe durchsichtig. Wenn von Poggendorff[3]) es als ein Nachteil dieses Verfahrens hingestellt wird, dass die Anwendung von Wärme dabei erforderlich ist, so trifft dies nicht zu, da ich auch in der Kälte meist gute Spiegel nach dieser Methode erhalten habe; und Quincke giebt ebenfalls an, dass schon in der Kälte in $^1/_2$ Stunde oder länger sich

---

1) Wagner: Polytechnisches Journ. S. 149 S 447 (??). Siehe auch H. Vogel. Pogg. Ann. **117**, p. 335 u. 336; 1862.

2) Notices of the meetings etc. of the Royal Institution of Great Britain, Vol. VI p. 308. — Pogg. Ann. **101**, p. 313—320; 1857. Siehe auch H. Vogel, Pogg. Ann. **117**, p. 335; 1862 und G. Quincke, Pogg. Ann. **129**, p. 46; 1866.

3) Pogg. Ann. **101**, p. 315, Anmerk. 2; 1857.

ein Spiegel abscheidet. Quincke giebt als einen Übelstand dieser Methode an, dass man die ganze Versilberungsflüssigkeit stets frisch bereiten müsse. Man kann indess die Methode auch so abändern, wie H. Vogel [1]) es gethan, so dass man eine einprocentige ammoniakalische Silberlösung hat, die sich aufbewahren lässt. Zu 10 ccm hiervon setzt Vogel 1 ccm einer Lösung von 1 Teil Weinsäure in 90 Teilen Wasser. Letztere Lösung hält sich freilich nicht lange. Dieser Übelstand ist aber bei den meisten Versilberungsrecepten vorhanden. Die Reduktionsmischungen müssen meist frisch bereitet sein, namentlich bei den Methoden, bei welchen Zuckerlösungen verwendet werden.

Bemerkenswert ist ferner eine Methode von Martin [2]). 1 g Silbernitrat wird wieder in 0,7 g oder mehr starker Ammoniakflüssigkeit gelöst. Dazu fügt man unter Umschütteln 10 ccm einer reinen Natronlauge vom spec. Gew. 1,035 und verdünnt mit Wasser auf ein Vol. von 80 bis 85 ccm und lässt 24 Stunden stehen, um den Niederschlag sich absetzen zu lassen. Die klare, abgegossene Flüssigkeit wird mit $^1/_{10}$ oder $^1/_{12}$ ihres Volumens einer Reduktionsflüssigkeit, einer alkoholischen Lösung von invertiertem Rohrzucker versetzt, woraus sich in 5 bis 15 Minuten das Silber abscheidet. Die Reduktionsflüssigkeit wird erhalten, indem man 25 g gewöhnlichen Rohrzucker in 200 g dest. Wassers auflöst, mit 1 ccm Salpetersäure (spec. Gew. 1,33) versetzt und 20 Minuten kochen lässt. Hierzu fügt man 50 ccm Alkohol (spec. Gew. 0,84) und verdünnt mit Wasser, bis das Ganze ein Vol. von 500 ccm einnimmt. Das Glas muss beim Versilbern die Oberfläche der Flüssigkeit berühren. Martin beschreibt ferner das Reinigen der Glasplatten. Quincke rühmt diese Methode und sagt von derselben, dass sich bei ihr das mit blauer Farbe durchsichtige Silber am sichersten abzuscheiden pflegt.

Am meisten zu empfehlen ist aber eine Methode von Böttger [3]). 1) Man löst 5 g Silbernitrat in dest. Wasser,

---

1) H. Vogel, Pogg. Ann. **117**, p. 335; 1862.

2) Martin, Compt. rend. **56**, p. 1044—1045; 1863. — Siehe auch G, Quincke, Pogg. Ann. **129**, p. 55; 1866.

3) F. Kohlrausch, Praktische Physik, p. 162; 1887 und Roscoe und Schorlemmer Bd. II, p. 292—293; 1879. Dr. Löwe teilt in Dinglers

versetzt mit Ammoniak, bis der entstehende Niederschlag beim Umrühren fast vollständig verschwindet,. filtriert und verdünnt die Lösung auf 500 ccm. 2) 1 g Silbernitrat wird in etwas Wasser gelöst und in $^1/_2$ l siedendes Wasser eingegossen. Dazu setzt man 0,83 g Seignettesalz und lässt die Mischung kurze Zeit sieden, bis der entstandene Niederschlag grau aussieht. Die Lösung wird heiss filtriert. Die Lösungen halten sich im Dunkeln mehrere Monate. Die gut (mit Salpetersäure, Ätzkali, Alkohol) gereinigte Glasfläche wird in einem Gefäss mit einer einige mm hohen Schicht aus gleichen Raumteilen beider Lösungen bedeckt. Noch bequemer ist es, wie ich gefunden habe, die Glasplatte genau horizontal hinzulegen und soviel wie möglich Versilberungsflüssigkeit darauf zu giessen, sodass dieselbe durch einen kapillaren Rand, der sich bildet, am Abfliessen verhindert wird. Bei der Petitjeanschen Methode lässt sich dies Verfahren ebenfalls anwenden. Nach einer Stunde ist die Reduktion beendigt; die Platte wird abgespült, und das Verfahren kann wiederholt werden, wenn man dickere Spiegel haben will. Nach dem Trocknen kann man die Silberfläche vorsichtig mit dem Ballen der Hand polieren. Zum Schutz kann das Silber mit einem Lack oder Firnis überzogen werden oder bei dickeren Spiegeln galvanoplastisch mit Kupfer. Man kann auch eine zweite Glasplatte auf die Rückseite des Spiegels legen und an den Rändern festkitten [1]). Die Vorzüge des Böttgerschen Verfahrens bestehen vor allem darin, dass die Lösungen nicht kompliciert zusammengesetzt sind, sich leicht und sicher herstellen lassen, was bei keiner anderen Methode in dem Grade der Fall ist. Ferner erhält man sehr schöne Spiegel nach dieser Methode.

Erwähnenswert ist noch die Arbeit von H. Vogel: [2]) „Über die Zustände, in denen das Silber bei der Reduktion

---

Journ. **140**, p. 204; 1856 mit, dass er gesehen habe, wie Prof. Böttger schon vor längerer Zeit sehr schöne Spiegel in der Kälte verfertigt hat. Das Rezept selber ist jedenfalls in Böttgers Polytechnischem Notizblatt veröffentlicht.

1) A. Oberbeck, Wied. Ann. **46**, p. 267; 1892.

2) H. Vogel. Monatsber. der Berl. Akad. f. 1862 und Pogg. Ann. **117**, p. 316—341; 1862.

seiner Salze auf nassem Wege auftritt." Hierin wird auch die Bildung von Spiegelsilber besprochen [1]). Zahlreiche organische Substanzen veranlassen unter verschiedenen Umständen eine Reduktion der Silbersalze, bei der das Silber teils als körnig pulvrige Masse, teils als glänzender Spiegel oder in beiden Formen zugleich abgeschieden wird. Es war schon früher bekannt, dass ein Überschuss von Ammoniak und ein Gehalt von Chlor in der Versilberungsflüssigkeit die Bildung von Spiegelsilber beeinträchtigt. V. bestätigt dies bei den verschiedensten Versilberungsmethoden. Das Silber scheidet sich dann mehr in der körnig pulvrigen Modifikation ab, lagert sich an rauhe Stellen der Glasoberfläche zwischen Glas und Spiegelschicht und verursacht so die Bildung von Flecken. Ein vorheriges Ritzen der zu versilbernden Glasfläche befördert die Entstehung von Flecken. Die äussere, freie Oberfläche des Spiegels hat gewöhnlich ein matteres Ansehen als die Glasseite, was nach K. von einer geringen Menge daran haftenden grauen, körnig-pulvrigen Silbers herrührt. Fast jeder Spiegel zeigt ferner im durchfallenden Licht grössere oder kleinere Löcher. Die Natur des Glases ist ebenfalls von Einfluss. Ein strengflüssiges Glas mit vielen Blasen und Schlieren giebt immer einen schlechteren Spiegel als ein leichtflüssiges, vollkommen homogen erscheinendes. Die Natur des Spiegelsilbers hat er ebenfalls festzustellen versucht. Ist dasselbe krystallinisch oder amorph? Der Spiegel bildet eine fest am Glase haftende homogene Masse, die unterm Mikroskop durchaus keine Strukturverhältnisse erkennen lässt. Bei älteren Spiegeln beobachtete V. zuweilen freiwillig entstandene Risse, deren Ränder unterm Mikroskop eine krystallinische Struktur zeigten. Ähnliches beobachtete er bei Rissen, die durch vorsichtiges Drücken mit einem Finger künstlich erzeugt waren. Andere Erscheinungen sprechen aber durchaus gegen eine krystalline Struktur der Spiegel. Ätzen mit Salpetersäure bewirkt ein Ablösen des Silbers vom Glase, ein Zerfallen in lauter kleine unregelmässige Fetzen und Grauwerden des Spiegels. Von einer krystallinen Struktur ist indes beim Ätzen nichts wahrzu-

1) Pogg. Ann. **117**, p. 326; 1862.

nehmen. Die Entscheidung über die Frage nach der Struktur des Spiegels behält sich V. deshalb noch vor. Er erwähnt ferner das verschiedene Reflexionsvermögen und die verschiedene Durchsichtigkeit der Spiegel, was er auf Unterschiede in der Dicke zurückführt. V. glaubt ferner leicht darüber Rechenschaft geben zu können, warum sich das Silber teils als graue, körnige, pulvrige Masse, teils als glänzender Spiegel abscheidet. Vogel meint, das Spiegelsilber sei das Produkt einer unmittelbaren und vollständigen Reduktion, während die körnig-pulvrigen Massen ein sekundäres Produkt einer unvollständigen Reduktion sind; denn alle Umstände, welche die Reduktion erschweren wie Ammoniaküberschuss, Chlorgehalt etc., erschweren auch die Bildung von Spiegelsilber und befördern die Ablagerung von körnig-pulvrigem Silber.

G. Quincke [1]) hat sich ebenfalls viel mit der Herstellung von Metallspiegeln beschäftigt. Er schreibt: „Wenn die grossen Erwartungen, die an die Belegung des Glases mit Silber geknüpft wurden, nicht in Erfüllung gegangen sind, und man fast überall wieder zu der alten Belegung mit Queksilber und Zinnfolie zurückgekehrt ist, so liegt der Grund einesteils in der Schwierigkeit die Glasplatten zu reinigen, welche belegt werden sollen, und anderenteils in einer Änderung der molekularen Beschaffenheit des Silbers, wodurch dieses die Fähigkeit verliert, das Licht stark zu reflektieren.“ Die mit Firnis überzogenen Spiegel halten sich länger, doch tritt auch bei ihnen nach genügend langer Zeit dieselbe Veränderung ein. Dies Verhalten zeigen alle Metalle. Hierauf beschreibt Quincke namentlich das Putzen der Glasflächen sehr ausführlich und ferner drei besonders geeignete Versilberungsmethoden. Das Trocknen und Polieren der Spiegel behandelt er ebenfalls. Von den Glassorten eignet sich am besten grünes Spiegelglas zum Versilbern. Man findet in dieser Abhandlung manchen schätzenswerten Wink in Betreff des Versilberns.

Im Anschlusse hieran seien noch einige Methoden zur Herstellung von Spiegeln erwähnt, die auf anderen Prinzipien

---

1) G. Quincke, Pogg. Ann. **129**, p. 44—57; 1866.

beruhen. Dass man blankgeschliffene Metallstücke als Spiegel benutzen kann, bedarf kaum der Erwähnung. In neuerer Zeit haben die durch Zerstäuben dünner Metalldräte hergestellten Spiegel grösseres Interesse erregt. Schon Faraday [1]) beschreibt die Zerstäubung von Gold und anderen Metallen durch den Entladungsfunken einer Leidener Batterie oder zwischen den Polen einer starken Voltaschen Säule. Das Metall zerstäubt hierbei in kleine Partikel und, wenn die Zerstäubung in der Nähe von Glas, Bergkrystall, Topaz, Flussspat etc. gemacht ist, so legt sich das zerstäubte Metall an die Oberfläche dieser Körper an. Die Zerstäubung geschah in Luft oder in Wasserstoffgas. Diese Ablagerungen waren indes so diskontinuierlich, dass sie die Elektricität nicht leiteten. Faraday untersucht dann hauptsächlich die optischen Eigenschaften dieser Metallschichten.

Plücker [2]) erwähnt nun bei seinen Untersuchungen über Geisslersche Röhren, dass in denselben Metall von der negativen Elektrode sich loslöst und an der Glaswand sich ablagert. Die umgebende Glaswand wird durch die Ablagerung des ungemein fein zerteilten Metalls allmählich geschwärzt, und bei grösserer Dicke der Ablagerung bildet sich zuletzt ein schöner Metallspiegel.

Der Amerikaner Wright [3]) hat dann, jedenfalls ohne Kenntnis dieser Angaben Plückers, dieselbe Entdeckung gemacht und sie dazu verwertet, Spiegel von ausserordentlichem Glanz herzustellen. Die Zerstäubung geschah mit einer Holtzschen Maschine oder mit einem Ruhmkorffschen Induktionsapparat in dem Vacuum einer vor dem Auspumpen mit Wasserstoff gefüllten Geisslerschen Röhre. Das zerstäubte Metall legte sich dabei entweder an die Glaswand oder an ebene Glasstücke an, die in die Nähe der zerstäubten Kathode gebracht wurden. So liessen sich die meisten Metalle zerstäuben.

Später fand dann A. Kundt [4]), dass die durch Zerstäuben

1) M. Faraday. Phil. Trans. **147**, p. 152; 1857.
2) Plücker, Pogg. Ann. **105**, p. 67; 1858.
3) Wright, Sill. Journ. **13**, p, 49 und **14**, p. 169; 1877.
4) A. Kundt, Wied. Ann. **27**, p. 59—71; 1866.

einer Kathode im Vacuum entstandenen Metallspiegel doppelbrechend sind. Die Metalle sind also in zerstäubtem Zustande krystallinisch und zwar gehören sie nicht dem regulären Krystallsystem an. Manche Metalle zeigen dabei starken Dichroïsmus.

Mit der Zerstäubung der Elektroden und mit den Zerstäubungsspiegeln haben sich ferner noch Herwig [1]), Wächter [2]), Schuster [3]), Dessau [4]), Wernicke [5]), Wiener [6]) und Berliner [7]) beschäftigt.

J. Mooser [8]) hat den elektrischen Leitungswiderstand der durch Zerstäuben von Metallen als Kathoden im Vacuum erhaltenen Metallschichten untersucht. Der spec. Widerstand zerstäubter Metalle ist ein grösserer und anderer als der der Metalle sonst. So leitet zerstäubtes Kupfer schlechter als Platin, während es sonst umgekehrt ist. „Zahlreiche Messungen haben dargethan, dass der specifische Widerstand zerstäubter Substanz keineswegs eine konstante Grösse ist.“ Die Ursachen dafür sind noch nicht sicher. Vielleicht erleiden die Metalle chemische Veränderungen, wenn sie an die Luft gebracht werden. Der specifische Widerstand von Platin, das in einem Vacuum zerstäubt war, in dem vorher Wasserstoff war, wurde einmal 11,3 und ein andermal 23,1 mal grösser gefunden als der des gewöhnlichen Platins. Fand die Zerstäubung in Luft statt, so war der specifische Widerstand sogar 82,3 mal grösser als sonst, was auf eine starke Oxydation durch die Luft schliessen lässt.

A. Kundt [9]) hat eine Methode zur Herstellung von Spiegeln angegeben, die darin besteht, dass auf Glas, welches oberflächlich leitend gemacht ist, elektrolytisch eine Metallschicht niedergeschlagen wird. Er versuchte anfänglich,

---

1) H. Herwig, Pogg. Ann. **149**, p. 521—533; 1873.
2) F. Wächter, Wiener Ber. **85**, p. 560; 1882.
3) A. Schuster, Proceed. of the Roy. Soc. London **37**, p. 317, 1884.
4) B. Dessau, Wied. Ann. **29**, p. 353—376; 1886.
5) W. Wernicke, Wied. Ann. **30**, p. 452; 1887.
6) O. Wiener, Wied. Ann. **31**, p. 673; 1887.
7) A. Berliner, Wied. Ann. **33**, p. 289—295; 1888.
8) J. Mooser, Wied. Ann. **42**, p. 639; 1891.
9) A. Kundt, Wied. Ann. **23**, p. 228—252; 1884.

chemisch versilberte Glasplatten elektrolytisch mit einer Metallschicht zu überziehen. Dies misslang ihm aber, da das Silber sich in Fetzen vom Glase loslöste. Nur verkupfern liessen sich diese Spiegel. Kundt spricht aber die Vermutung aus, bei passender Wahl der Stromstärke etc. liessen sich solche Silberspiegel vielleicht doch dazu verwenden, elektrolytisch darauf andere Metalle niederzuschlagen. Er verfuhr nun folgendermassen. Das Glas wurde oberflächlich durch Platinieren leitend gemacht. In einem Muffelofen brannte er auf dünnem Spiegelglas eine Platinschicht aus einer Lösung eines Platinsalzes in einem ätherischen Öl oberflächlich ein. Auf diesem platinierten Glase wurden dann elektrolytisch die verschiedensten Metalle niedergeschlagen. Mit Hilfe dieser Metallschichten, die meistens keilförmig auf dem Glase abgeschieden wurden, sind in neuerer Zeit von Kundt und seinen Schülern eine ganze Reihe optischer Untersuchungen ausgeführt worden. Ich erinnere nur an die Bestimmung der Brechungsexponenten der Metalle durch Kundt[1]).

Noch eine Methode, spiegelnde Metallschichten zu erzeugen, will ich erwähnen. In den Jahren 1889 und 1891 erschien eine Reihe von Abhandlungen von Carey Lea[2]) über allotrope Formen des Silbers. In denselben giebt der amerikanische Gelehrte Methoden an, Niederschläge herzustellen, welche hauptsächlich aus Silber bestehen. Spiegelglas, auf der einen Seite mit dem Niederschlag bestrichen, giebt schöne Spiegel, allerdings in den verschiedensten Farbentönen. Man kann auch eine kolloïdale Silberlösung auf Glas schichten und dieselbe eintrocknen lassen, so entsteht ebenfalls ein Spiegel. Der Leitungswiderstand dieser allotropen Silberformen ist in jüngster Zeit auch genauer untersucht worden von Oberbeck[3]) und Barus und Schneider[4]). Es ist hierbei freilich nicht nötig, gerade Spiegelglas mit einer Schicht

1) A. Kundt. Wied. Ann. **34**, p. 469—489; 1888 und **36**, p. 824; 1889.

2) Carey Lea. Phil. Mag. (5) **31**, p. 238—250. 321—329. 497—504. **32**, p. 337—342; 1891.

3) A. Oberbeck. Wied. Ann. **46**, p. 265; **47**, p. 353; 1892; **48**, p. 745; 1893.

4) C. Barus und E. A. Schneider. Z. f. phys. Chemie **8**. p. 278 bis 298; 1891. — Wied. Ann. **48**, p. 327; 1893.

allotropen Silbers zu versehen. Man kann die Niederschläge ebenso gut auf Porzellan oder Kartonpapier auftragen, wie es Oberbeck gethan hat.

Natur und allgemeines Verhalten des Spiegelsilbers.

Von dem nach der Methode von Kundt elektrolytisch aus einer Lösung von KCN.AgCN auf platiniertem Glase niedergeschlagenen Silber ist wohl anzunehmen, dass es die Struktur des gewöhnlichen Silbers besitzt. Bis jetzt ist wenigstens noch kein Unterschied zwischen dem so elektrolytisch abgeschiedenen und dem gewöhnlichen Silber festgestellt worden. Letzteres krystallisiert im regulären System, meist in Oktaëdern. Die in Geisslerschen Röhren durch Zerstäuben einer Kathode hergestellten Zerstäubungsspiegel sind doppelbrechend, wie Kundt gefunden hat, gehören also einem nichtregulären Krystallsysteme an. Von dem von Carey Lea zuerst dargestellten sogenannten allotropen Silber hat man erkannt, dass es kolloidal ist. Die nach der oben zuletzt erwähnten Methode hergestellten Spiegel sind also wenigstens anfänglich überhaupt nicht krystallinisch. Das Silber (und vielleicht ebenso die anderen Metalle) existiert also gerade wie der Kohlenstoff und der Schwefel in drei wohlcharakterisierten allotropen Formen, zwei krystallinischen und einer amorphen. Für die letzte Form ist bezeichnend, dass sie in recht verschiedenen Zuständen vorkommt. Vom Palladium war ja schon länger bekannt, dass es dimorph ist und sowohl in Oktaëdern des regulären Krystallsystems als auch in hexagonalen Tafeln existiert. Daneben ist vom Palladium wie von allen platinartigen Metallen eine dem amorphen Kohlenstoff entsprechende schwarze, schwammige Modifikation bekannt.

Es gilt nun, zu untersuchen, welcher Natur das nach den gebräuchlichsten Reduktionsmethoden mit organischen Substanzen auf nassem Wege abgeschiedene Spiegelsilber ist. In dem oben gegebenen Litteraturauszuge ist hierüber schon manches erwähnt. Nach manchen Methoden erhält man Spiegel, die nur dunkel spiegeln. Das Silber ist ferner nicht immer mit derselben Farbe durchsichtig. Es giebt

gelblich, graugrün, violett oder schön blau durchsichtiges Spiegelsilber. Vogel hat sich ferner schon die Frage vorgelegt, ob das Spiegelsilber krystallinisch oder amorph sei. Auch die Frage nach den Bedingungen der Entstehung von Spiegelsilber hat er schon aufgeworfen.

Die Abscheidung von Spiegelsilber hat man allgemein für einen einfachen chemischen Vorgang angesehen, woraus sich der häufig gebrauchte Ausdruck „Niederschlag" von Spiegelsilber erklärt. Das Spiegelsilber scheidet sich nun aber nicht blos nach unten ab, sondern an der ganzen Begrenzung der Versilberungsflüssigkeit und zwar sowohl an den Wänden wie an der freien Oberfläche. Die schönsten Spiegel erhält man ja überhaupt, wenn man sich das Silber nach oben an Glas, das gerade die Oberfläche der Flüssigkeit berührt, absetzen lässt. Merkwürdig ist ferner, dass sich das Silber hierbei in kohärenter Form abscheidet, während es durch andere Reduktionsmittel in körnig pulvriger Form niedergeschlagen wird oder in kolloïdaler Lösung bleibt. Siehe hierüber den Erklärungsversuch von H. Vogel oben.

Prof. Dr. O. Lehmann[1]) hat Vermutungen darüber angestellt, wie der Vorgang beim Versilbern von Glas aufzufassen ist. Er hält denselben für einen elektrischen. „Es wäre zu erinnern an die von Becquerel beobachteten Elektrocapillarwirkungen und an den Umstand, dass Glaswände gewöhnlich mit einer äusserst dünnen Lösung von Natronsilikat überzogen sind, welche möglicherweise durch Erzeugung elektrischer Ströme auf die Metallfällungen von Einfluss ist. Auffallend ist jedenfalls, dass bei Herstellung der Silberspiegel nach bekannten Methoden der Silberniederschlag nicht allenthalben in der Flüssigkeit sich ausbildet und dann auf das Glas absetzt, sondern von Anfang an dicht der Glasoberfläche anliegt und sich auf derselben verdichtet, sowie dass auf die Güte der Spiegel die Natur des Glases von erheblichem Einfluss ist." Was den letzteren Punkt betrifft, so beruft sich Lehmann auf Vogel.[2]) Richtig ist an diesen

---

1) O. Lehmann: Molekularphysik, Leipzig 1888, Bd. I, p. 518 und p. 849.

2) H. Vogel: Pogg. Ann. **117**, p. 332—333; 1862.

Bemerkungen Lehmanns, dass bei der Spiegelversilberung sich das Spiegelsilber nur an der Grenzfläche der Versilberungsflüssigkeit abscheidet. Die Ähnlichkeit mit der galvanischen Metallabscheidung ist scheinbar gross. Auch dort wandert das Metall zur Kathode und wird erst sichtbar, wenn es sich hier absetzt. Die Flüssigkeitsgrenzfläche bei der Spiegelversilberung ähnelt also einer Kathode, insofern als dort die Abscheidung und Verdichtung des Silbers zu einer zusammenhängenden Schicht erfolgt. Sofort fällt jedoch ein Unterschied zwischen der chemischen Zusammensetzung der Versilberungsflüssigkeiten bei der Spiegelversilberung und der galvanischen Versilberung auf. Für alle Spiegelversilberungsrezepte ist charakteristisch, dass eine ammoniakalische Silbernitratlösung genommen wird, die aber keinen Überschuss an Ammoniak enthalten darf. Erwärmen beschleunigt die Abscheidung. Ebenso ist bei vielen Methoden die Anwesenheit von Kalium-, Natrium- oder Calciumhydrat erwünscht. Höchst schädlich ist dagegen, wie schon frühzeitig gefunden wurde, die Anwesenheit von Chlor in der Versilberungsflüssigkeit. Die verwandten Elemente Brom, Jod und Fluor und besonders Cyan z. B. in der Form von Cyankalium sind ebenso hinderlich bei der Herstellung von Silberspiegeln. Bei der galvanischen Versilberung ist die Anwesenheit der für die Spiegelversilberung so äusserst schädlichen Substanzen wie z. B. Cyan gerade durchaus vorteilhaft. Zur galvanischen Vorsilberung nimmt man ja meist eine Lösung von $KCN.AgCN$. Das ist ein höchst charakteristischer Unterschied.

Wenn ferner Lehmann die Vermutung ausspricht, dass vielleicht eine dünne Schicht von Natronsilikat, die alle Gläser überzieht, bei Entstehung des Spiegelsilbers von Bedeutung ist, indem sie durch Erzeugung elektrischer Ströme die Metallfällung veranlasst, so ist hiergegen zu erinnern, dass irgend ein Beweis für diese Vermutung nicht erbracht ist. Ausserdem legt sich das Spiegelsilber nicht bloss an das Glas oder die Gefässwände an, sondern auch die freie Oberfläche der Flüssigkeit bedeckt sich mit demselben. Es ist somit überhaupt zweifelhaft, ob die Mitwirkung des Glases bei der Abscheidung von Spiegelsilber notwendig ist. Wenn

sich auf mangelhaft gereinigtem Glas weniger leicht und gut Silber absetzt, so erklärt sich dies einfach durch die grosse Empfindlichkeit der Methoden für Spuren von Chlor etc. Letzteres ist auch der Grund dafür, dass man immer mit destilliertem Wasser und überhaupt mit reinen Materialien arbeiten muss. Ferner beruft sich Lehmann darauf, dass die Güte des Glases von Einfluss auf die Versilberung ist. In wiefern nun aber die Güte des Glases mit einer auf dem Glase vorhandenen Natronsilikatschicht in Beziehung stehen soll, ist mir nicht verständlich. Um festzustellen, ob zur Abscheidung von Spiegelsilber das Vorhandensein einer Natronsilikatschicht notwendig ist, muss man genauer untersuchen, ob sich Silber auch an andere Substanzen als Glas in Form eines spiegelnden Überzugs anlegt. Vogel[1]) berichtet, dass in einem Gefässe, dessen Wände „keine Adhäsion zum Silber haben, z. B. in einem Kautschucknapf", nur sehr wenig Spiegelsilber an der Oberfläche entsteht. Unter Benutzung des Böttgerschen Versilberungsrezeptes habe ich nun untersucht, an welche Substanzen ausser Glas sich Spiegelsilber noch anlegt. Glimmerblätter lassen sich sehr schön versilbern. Dies ist übrigens schon längst bekannt. Schon C. Puscher[2]) erwähnt die Herstellung von Glimmerspiegeln mit Silberbelegung und giebt eine technische Verwendung derselben an. Auch Bergkrystall, Porzellan, isländischer Doppelspat, Marmor etc. lassen sich ganz gut mit einem Silberüberzug versehen. Man erhält hierbei oft recht schöne Spiegel. In einem Platintiegel oder auf Silberblech geht die Abscheidung von Silber genau in derselben Weise vor sich. Ungeeignet, um Spiegelsilber darauf niederzuschlagen, sind alle diejenigen Substanzen, welche sich der Versilberungsflüssigkeit gegenüber nicht neutral verhalten. So lassen sich z. B. die Metalle, welche in den meisten Spannungsreihen zwischen Silber und Kalium stehen und elektropositiver als Silber sind, nicht mit einem Überzug von Spiegelsilber überziehen, da sie selber, wie z. B. das Zink, die Silberlösung unter Bildung schwammigen Silbers

1) H. Vogel. Pogg. Ann. **117**, p. 338; 1862.
2) C. Puscher. Dinglers Journ. **183**, p. 497; 1867.

reducieren. Poröse Substanzen wie Gyps, Kreide, Kartonpapier, Holz etc. eignen sich auch nicht dazu, mit Spiegelsilber belegt zu werden. Glas, welches rauh ist, Schlieren und Ritzen enthält, ist daher bei der Herstellung von Silberspiegeln zu verwerfen. Im übrigen scheidet sich aber das Spiegelsilber auf den verschiedensten Substanzen ab, sogar auf Glas, welches mit einem Schellacküberzug versehen war, was freilich nicht zur Schönheit des Spiegels beiträgt. Immerhin ist aus alledem ersichtlich, dass eine Natronsilikatschicht des Glases in keiner Weise an der Abscheidung des Silbers beteiligt ist. Man könnte höchstens vermuten, dass das zuerst abgeschiedene Silberteilchen elektrolytisch an der Abscheidung weiteren Silbers beteiligt ist. Dafür fehlt aber zunächst der Nachweis, dass das Spiegelsilber seiner Natur nach mit elektrolytisch abgeschiedenem Silber identisch ist. Es ist also überhaupt sehr zweifelhaft, ob die Abscheidung von Spiegelsilber wirklich als ein elektrolytischer Vorgang aufgefasst werden darf.

Was nun weiter die Eigenschaften des Spiegelsilbers betrifft, so erscheint mir eine Beobachtung interessant, die Quincke gemacht hat. Letzterer bestimmt [1]) die Brechungsexponenten der Metalle aus Interferenzerscheinungen. Nach zwei verschiedenen Methoden erhält er dabei allerdings sehr von einander abweichende Werte. Die nach der einen Methode erhaltenen Werte kommen nun freilich den von Kundt neuerdings ermittelten genauen Werten wenigstens einigermassen nahe. Merkwürdig ist nun folgende Angabe Quinckes [2]). Bei Silber, welches mit blauer oder violetter Farbe oder Gold, welches mit brauner oder blaugrüner Farbe durchsichtig war, wurde die Lichtgeschwindigkeit grösser als in Luft gefunden. Bei Silber, das mit gelber oder grauer Farbe durchsichtig war, ergab sich die Lichtgeschwindigkeit im Metall kleiner als in Luft und analog bei manchen Goldvarietäten. „Metallplatten von Gold und Silber, in denen sich das Licht mit grösserer Geschwindigkeit als in Luft bewegt hatte, verwandeln sich durch blosses Liegen in der

1) G. Quincke, Pogg. Ann. **119**, p. 368—388; 1863.
2) G. Quincke, Pogg. Ann. **119**, p. 381—382; 1863.

Luft in solche, in denen sich das Licht langsamer als in Luft fortpflanzt.“ Hierzu ist zunächst zu bemerken, dass Quincke mit Silberschichten experimentirte, die nach den Methoden von Petitjean, Liebig oder Martin chemisch niedergeschlagen und unter Erwärmen getrocknet waren. Es scheint somit wirklich bei manchen der von Quincke untersuchten Metallschichten eine Veränderung des Brechungsexponenten und zwar eine Vergrösserung mit der Zeit stattgefunden zu haben.

Bemerkenswert ist weiter die schon in der Einleitung erwähnte Entdeckung Oberbecks [1]), dass nach der Böttgerschen Vorschrift angefertigte Silberspiegel, die in der Kälte hergestellt und an der Luft getrocknet waren, einen sehr hohen elektrischen Leitungswiderstand hatten, der mit der Zeit anfänglich sehr schnell und dann immer langsamer abnahm, sodass sogar nach zwei Jahren die Endwerte für den Widerstand noch nicht erreicht waren. Oberbeck glaubt daher annehmen zu müssen, dass das Silber anfänglich eine andere molekulare Beschaffenheit hatte als gewöhnliches Silber und sich dem letzteren mit der Zeit mehr und mehr näherte. Darnach scheint das Spiegelsilber den von Carey Lea entdeckten und von Oberbeck näher untersuchten sogenannten allotropen Silbermodifikationen sehr nahe zu stehen.

Der elektrische Leistungswiderstand des Spiegelsilbers.

Die von Oberbeck angestellten Versuche habe ich wiederholt. Zu dem Zwecke stellte ich eine Reihe von Spiegeln nach der Böttgerschen sowie nach anderen Methoden auf kaltem Wege her. Die Spiegel waren belegte Glasstreifen von 10 bis 20 cm Länge und 2 bis 4 cm. Breite. Nach beendigter Versilberung wurde die Flüssigkeit abgegossen, die Spiegel mit destilliertem Wasser abgespült und zum Trocknen auf die eine Kante gestellt oder durch Darüberblasen trockener Luft schneller getrocknet. Die Versilberung sowohl wie das Trocknen geschah also auf kaltem Wege. Quincke empfiehlt Trocknen der Spiegel in einem heissen

1) A. Oberbeck, Wied. Ann. **46**, p. 265—268; 1892.

Luftstrome oder in einer warmen Ofenröhre, weil dadurch der Silberüberzug fester am Glase haftet. Letzteres ist richtig; aber durch das Erwärmen wird zweifelsohne die Natur des Spiegelsilbers schon bedeutend verändert und mir kam es doch darauf an, das Spiegelsilber möglichst unverändert zu untersuchen. Die Enden der Spiegel wurden fest mit Stanniol umwickelt, und dann wurde der Widerstand derselben in der Wheatstoneschen Brücke mit Benutzung eines Spiegelgalvanometers bestimmt. Durch Kupferstreifen, welche mittelst daran befestigter Bleiklötze auf das Stanniol gedrückt wurden und an denen oben der Leitungsdrat angeschraubt war, geschah die Einordnung des Spiegels in die Wheatstonesche Brückenkombination. Zunächst untersuchte ich drei Spiegel a b c, die nach der Böttgerschen Methode hergestellt waren, wobei das Silber sich nach unten hatte absetzen müssen. Der letzte Spiegel war erst zwei Tage später angefertigt worden als die beiden übrigen. Die Spiegel waren dunkelblau durchsichtig. Die Rückseite war matt und unansehnlich und hatte einen graubraunen Farbenton. Mit einem Überzug von Schellack oder drglch. wurden die Spiegel nicht versehen. Die Aufbewahrung geschah in Kästen. Die Werte für die Widerstände der Spiegel a, b, c sind in den betreffenden Columnen der folgenden Tabelle, in Ohm ausgedrückt, mitgeteilt.

Tabelle 1.

Zeit	a	b	c
8. Nov. 92. 8 h V.	19,9	37,0	—
1 h N.	17,1	33,5	—
4 h N.	16,8	31,0	—
9. Nov. 92. 8 h V.	13,2	26,5	—
1 h N.	13,0	25,3	—
5 h N.	12,6	24,9	—
10. Nov. 92. 5 h N.	—	—	398
6 h N.	—	—	322
11. Nov. 92	10,2	19,3	250
12. „ „	9,43	18,8	157
14. „ „	8,44	18,1	96,2
15. „ „	8,31	17,7	88,7
17. „ „	7,49	16,7	63,8
26. „ „	6,60	15,7	41,0

Die Endwerte für die Widerstände sind noch lange nicht erreicht. Das Aussehen dieser drei Spiegel war dabei scheinbar wenig verändert. Die Entdeckung Oberbecks bestätigte sich somit vollkommen. Ich stellte nun mehrere andere Spiegel ebenfalls nach der Böttgerschen Vorschrift her, aber so, dass das Silber sich nach oben abscheiden musste. Dabei erhielt ich schöne Silberspiegel, deren Rückseite bräunlichgelb aussah und spiegelglänzend war. Dann ergaben sich folgende Werte für die Widerstände der Spiegel a, b, c.

Tabelle 2.

Zeit	a	b	c
6. März 93	31,4	13,2	7,97
7. „ „	26,6	11,9	6,79
8. „ „	25,9	10,9	5,55
15. „ „	24,1	9,41	4,51
17. April „	19,0	6,65	2,86
26. „ „	17,7	6,21	2,76
2. Mai „	16,5	6,78	2,70
5. „ „	16,6	6,26	2,60
8. „ „	16,3	6,23	
12. „ „	16,0	5,82	
18. „ „	13,9	5,59	
25. „ „	13,0	5,02	

Auch hier waren die Endwerte noch lange nicht erreicht. Die Erscheinung ist genau dieselbe wie vorher. Es ist für die Beobachtung der Widerstände gleichgiltig, ob man sich das Silber nach unten oder oben absetzen lässt. Die Spuren matter körniger Substanz, welche sich an die Rückseite des nach unten abgeschiedenen Spiegelsilbers anlegen und dieselbe matt und unansehnlich erscheinen lassen, sind demnach für die Abnahme der Widerstände ohne Bedeutung. Das Aussehen der letzten 3 Spiegel war nicht dasselbe geblieben. Ihr Reflexionsvermögen schien mir zuletzt abgenommen zu haben, auch schienen sie mir nicht mehr so schön blau durchsichtig zu sein wie anfänglich, und vor allem waren in den Spiegeln a und b anfangs Mai eine ganze Anzahl kleiner kreisrunder Löcher entstanden. Solche Löcher und Flecken bilden sich bei den nach den verschiedensten Methoden hergestellten Silberspiegeln, namentlich bei unge-

firnisten, häufig mit der Zeit. Dies erwähnen, wie oben auch mitgeteilt ist, schon Stenhouse und Quincke. Im Zusammenhang mit der Bildung dieser Löcher und der dadurch bedingten teilweisen Unterbrechung der Continuität an diesen Stellen steht wohl die beobachtete kleine Unregelmässigkeit in der Abnahme der Widerstände von a und b am 2. und 5. Mai.

Nach der Methode von Petitjean verfertigte ich ebenfalls 3 Spiegel a, b, c, wobei sich das Silber nach unten absetzte. Die Werte für die Widerstände dieser Spiegel sind in der folgenden Tabelle gegeben.

Tabelle 3.

Zeit	a	b	c
11. Nov. 92; 5 h N.	158	114	27,8
12. „ „ 8 h V.	70,9	71,5	14,6
12 h M.	65,2	68,3	14,2
14. „ „ 8 h V.	40,2	46,0	9,64
15. „ „	34,9	43,2	8,81
17. „ „	27,9	34,5	8,03
26. „ „	17,2	28,8	5,42
2. Dez. „	15,3	26,1	4,73
11. „ „	16,3	25,4	4,50
20. „ „	14,7	24,5	4,12

Das Aussehen dieser Spiegel war zuletzt ziemlich dasselbe wie vorher, nur Spiegel a war etwas löcherig geworden. Nach der Methode von Petitjean erhält man meist sehr schöne Spiegel, aber diese pflegen gerade sehr schnell mit einer Unzahl kleiner Löcher und rothbraunen Flecken sich zu versehen.

Nach dem Verfahren von Drayton habe ich ebenfalls Spiegel hergestellt, unter Weglassung freilich des im Rezept angegebenen Ammoniumkarbonats. Da nun in den Mitteilungen über das Verfahren von Drayton nicht gesagt ist, in welchen Mengen die einzelnen Substanzen angewandt werden müssen, so suchte ich mir durch Probieren zu helfen. Die von mir so erhaltenen Spiegel standen freilich den von mir nach anderen Rezepten erhaltenen an Schönheit nach. Die Widerstandsmessung der Spiegel a, b, c, d ergab die in der folgenden Tabelle enthaltenen Werte.

Tabelle 4.

Zeit	a	b	c	d
2. Mai 93; 7 h N.	284			
3. „ „ 10 h V.	272			
4. „ „ 8 h V.	264			
„ 7 h N.	—	228	1350	155
5. „ „ 9 h V.	257		912	145
6. „ „	251		770	133
10. „ „	244	188	697	125
12. „ „	242	175	662	123
18. „ „	239	168	624	118
25. „ „	236	157	595	114
5. Juni „	—	—	—	109

Bei Spiegeln, die nach anderen Methoden hergestellt waren, gelang es mir anfänglich nicht, eine stetige Widerstandsabnahme zu konstatieren. Mehrfach beobachtete ich sogar eine geringe Widerstandszunahme nach der Anfertigung oder ein unregelmässiges Schwanken. Nun sind die Versilberungsflüssigkeiten namentlich bei den Methoden von Böttger und Petitjean verhältnissmässig einfach zusammengesetzt. Bei den meisten anderen sind die Lösungen viel komplicierter, namentlich ist fast stets Natron- oder Kalilauge dabei. Die Vermutung lag nahe, dass vielleicht die komplicierte Zusammensetzung der Lösungen bei diesen Methoden das abweichende Verhalten bedingt. Ich versuchte daher, möglichst viele Zusätze fortzulasssn und die so erhaltenen Spiegel zu untersuchen. Hierzu erschien mir namentlich die zweite Liebigsche Methode vom Jahre 1867 geeignet. In der Silberlösung liess ich den Zusatz von Natronlauge etc. fort und nahm einfach eine 1 procentige Silbernitratlösung. Als Reduktionsmischung nahm ich die von Liebig angegebene, doch ohne den Zusatz von weinsaurem Kupfer. 50 g weisser Kandiszucker wurden in Wasser zu dünnem Syrup gelösst und mit 3,1 g Weinsäure eine Stunde gekocht und dann auf 500 ccm verdünnt. 1 Teil dieser Lösung wurde noch mit 9 Raumteilen Wasser weiter verdünnt. Dies gab die Reduktionsmischung. 6 Vol. Silberlösung mit 1 Vol. Reduktionsmischung diente als Versilberungsflüssigkeit. Die Widerstände der so erhaltenen Spiegel a, b, c, d sind in den betreffenden Columnen der folgenden Tabelle mitgeteilt.

Tabelle 5.

Zeit	a	b	c	d
15. März 93; 11 h V.	3808			
6 h N.	3388			
17. April 93	1371			
26. „ „ 12 h V.	934	24,3	240	
27. „ „ 10 h V.	—	18,5	187	56,6
3 h N.	—	—	—	43,7
3. Mai „	—	13,6	128	21,4
5. „ „	584	12,9	76,0	17,6
8. „ „	508	11,4	47,5	14,4
12. „ „	392	10,7	41,7	12,6
16. „ „	329	9,90	37,1	12,2
18. „ „	288	8,12	35,3	11,9
25. „ „	214	7,17	32,0	11,7
4. Juni „	169	—	—	—
12. „ „	142	—	—	—

Das Silber hatte sich bei diesen Spiegeln nach oben abgesetzt.

Auch wenn der Silberlösung noch Natronlauge zugesetzt wurde, konnte die Widerstandsabnahme konstatiert werden. Ich nahm die Silberlösung von der ersten Liebigschen Methode vom Jahre 1856, welche Natronlauge enthält, und mischte 9 Teile derselben mit 1 Teil der obigen Reduktionslösung, die durch Kochen von Kandiszucker mit Weinsäure erhalten wird. Der Widerstand eines so hergestellten Spiegels, welcher schon nach einer halben Stunde aus der Versilberungsflüssigkeit genommen werden konnte, zeigte die in der folgenden Tabelle enthaltenen Werte.

Tabelle 6.

Zeit	Widerstand
2. Mai 93; 4 h N.	1040
3. „ „ 10 h V.	900
4 h N.	841
4. „ „	804
6. „ „	677
8. „ „	612
10. „ „	574
12. „ „	559
16. „ „	515
18. „ „	489
25. „ „	397

Bei einem Zusatz von weinsaurem Kupfer zur Reduktionsflüssigkeit, nach Art wie es Liebig empfiehlt, dauerte es bei mir sehr lange, bis sich ein Spiegel bildete, und die so erhaltenen Spiegel zeigten zwar einige Schwankungen, aber keine stetige Abnahme des Widerstandes. Erwähnen will ich ferner, dass ich meist auch schon bei einem Zusatz von Natronlauge die Abnahme des Widerstandes nicht konstatieren konnte, namentlich wenn die Herstellung der Spiegel längere Zeit in Anspruch nahm. Oben ist ein Fall herausgegriffen, wo schon nach einer halben Stunde ein Spiegel mit messbarem Widerstande entstanden war. Bei der Reduktion mit Milchzucker nach der ersten Liebigschen Methode, jedoch ohne Zusatz von Natronlauge, erhielt ich in der Kälte nur äusserst dünne Spiegel, die überhaupt nicht leiteten. Nach Zusatz von Natronlauge erhielt ich etwas dunkel reflektierende Spiegel, bei gewöhnlicher Temperatur allerdings auch erst im Verlauf von mehreren (6—12) Stunden. Dieselben waren teils blau teils grau durchsichtig, leiteten ziemlich gut und zeigten keine Abnahme des Widerstandes, sondern eher eine kleine Zunahme, wie folgende Tabelle zeigt.

Tabelle 7.

Zeit	a	b
17. Nov. 92; 8 h V.	8,50	2,37
„ „ „ 5 h N.	8,77	2,49
18. „ „ 8 h V.	8,75	2,57
19. „ „ 8 h V.	9,38	2,68
26. „ „ 8 h V.	9,48	2,99

Der Widerstand scheint sich dabei allmählich einer bestimmten Grenze zu nähern. Die Methode von Martin lieferte nun schon in ganz kurzer Zeit Spiegel, die schön blau durchsichtig sind, aber keine Abnahme des Widerstandes zeigen. Auf die Gründe des abweichenden Verhaltens der beiden zuletzt erwähnten Silberspiegelsorten werde ich später noch näher eingehen.

Es hat sich also gezeigt, dass man nach verschiedenen Versilberungsmethoden Silberspiegel erhält, deren elektrischer Leitungswiderstand mit der Zeit bedeutend abnimmt. Wie schon mehrfach erwähnt, hat Oberbeck dies schon bei den

Spiegeln entdeckt, die nach der Böttgerschen Methode auf kaltem Wege hergestellt waren. Er spricht ferner die Vermutung aus, dass bei diesen Spiegeln das Silber anfänglich eine wesentlich andere molekulare Beschaffenheit hatte als gewöhnliches Silber und sich dem letzteren mit der Zeit mehr und mehr näherte. Er glaubt ferner, dass die besprochenen Silberspiegel ebenfalls aus einer allotropen Silbermodifikation bestehen [1]). Für diese Vermutung spricht schon teilweise das Aussehen der Spiegel. Selbst die Glasseite derselben spiegelt meist in einem Metallglanze, der beim Nebeneinanderhalten dem des natürlichen Silbers doch keineswegs gleicht. Lässt man nun das Silber sich nach oben absetzen, so erhält man Spiegel, deren belegte Fläche sehr gut spiegelt, aber feucht rötlich aussieht und trocken einen gelbroten Metallglanz zeigt. Also auch äusserlich ähnelt das in der Kälte abgeschiedene Spiegelsilber, dessen Widerstand mit der Zeit abnimmt, sehr den von Oberbeck [2]) beschriebenen und näher untersuchten Modifikationen des „goldfarbigen“ und „kupferfarbigen“ allotropen Silbers. Zur Herstellung der letzteren Sorten von Silber dienen Lösungen von Silbernitrat, Seignettesalz und Ferrosulfat. In dem Böttgerschen Versilberungsrezept fehlt hiervon nur Ferrosulfat. Wenn nun aber das nach verschiedenen Methoden erhaltene Spiegelsilber allotroper Natur sein soll, so muss seine Überführung in natürliches Silber oder in Modifikationen, die dem letzteren nahe stehen, durch die verschiedensten äusseren Einwirkungen möglich sein.

Veränderungen des Spiegelsilbers durch äussere Einflüsse.

In analoger Weise wie Oberbeck [3]) das allotrope oder kolloïdale Silber untersucht hat, habe ich das Verhalten des Spiegelsilbers gegen die verschiedensten Einwirkungen zu ermitteln versucht.

Zunächst ist zu bemerken, dass ein Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf die Widerstände der untersuchten Silber-

1) A. Oberbeck. Wied. Ann. **46**, p. 269; 1892.
2) A. Oberbeck, Wied. Ann. **47**, p. 356; 1892.
3) A. Oberbeck, Wied. Ann. **46**, p. 265 und **47**, p. 353: 1892.

spiegel nicht stattfindet. Ein Behauchen der belegten Seite der Spiegel ändert den Widerstand nicht. Es ist ja auch erklärlich, dass die Feuchtigkeit auf diese kohärenten, fest am Glase haftenden Silberschichten weniger Einfluss ausübt als auf Silberpräparate, die auf Kartonpapier aufgetragen sind.

Um nun den Einfluss der Erwärmung auf das Spiegelsilber festzustellen, stellte ich mir nach der Böttgerschen Methode mehrere Spiegel her unter starker Erwärmung der Versilberungsflüssigkeit. Die Spiegel waren graugrün durchsichtig und zeigten eine etwas andere Färbung der Rückseite als sonst. Die Widerstandsmessung der so erhaltenen Spiegel a, b, c ergab folgende Werte.

Tabelle 8.

Zeit	a	b	c
21. Nov. 92 N.	11,1	10,4	2,67
22. „ „ V.	11,4	10,6	2,70
N.	11,3	10,7	2,75
24. „ „ V.	11,7	10,8	2,92
26. „ „ V.	12,0	10,95	3,05
30. „ „ V.	12,0	11,23	3,14
2. Dez. „ N.	12,1	11,45	3,45

Diese Spiegel hatten also einen verhältnismässig kleinen Widerstand, der sogar, weigstens in der ersten Zeit etwas zunimmt. Daraus geht klar hervor, dass sich in der Wärme bei dieser Methode das Silber in einer ganz anderen Modifikation abscheidet als bei gewöhnlicher Temperatur und zwar in einer Modifikation, die die Elektricität weit besser leitet und dem gewöhnlichen Silber weit näher steht.

Der Einfluss der Erwärmung auf die Natur des Spiegelsilbers äussert sich aber auch dann noch, wenn sich das Silber bereits abgeschieden hat. Ein nach der Böttgerschen Methode in der Kälte frisch bereiteter und getrockneter Spiegel wurde etwa eine Stunde lang in eine ziemlich warme Ofenröhre gelegt. Vorher betrug sein Widerstand 310,5 Ohm, nach der Erwärmung nur 2,75 Ohm. Jetzt zeigte der Spiegel keine Abnahme seines Widerstandes mit der Zeit mehr.

Die Erwärmung eines Spiegels in Wasser bewirkt ebenfalls eine bedeutende Abnahme des Widerstandes. Ich be-

stimmte den Widerstand zweier frisch nach der Böttgerschen Methode bereiteter Spiegel a und b und kochte dieselben in einem Gefäss mit Wasser. Zwischen 50 und 60 Grad schien sich die Färbung der Rückseite etwas zu ändern. Die Spiegel wurden bis auf 85° erwärmt und dann sogleich durch Darüberblasen trockener Luft getrocknet; hierauf wurde ihr Widerstand wieder bestimmt. Dabei ergaben sich die Werte der folgenden Tabelle.

Tabelle 9.

Zeit	a	b	Bemerkungen.
28. Nov. 92 3 h N.	2600	2150	Vor der Erwärmung.
4 h N.	32,6	14,7	Nach der Erwärmung.

Auch diese Spiegel zeigten jetzt keine Abnahme des Widerstandes mehr, sondern eine kleine Zunahme. Hierbei wird man unwillkürlich an das künstliche Altern von Widerständen aus frisch gezogenem Drate erinnert. Letztere zeigen ebenfalls zeitliche Schwankungen, die durch Kochen der Widerstände abzukürzen gesucht werden.

Um die Einwirkung des Lichtes auf das Spiegelsilber festzustellen, setzte ich 3 Böttgersche Spiegel, bei denen sich das Silber nach oben abgeschieden hatte, mit ihrer belegten Seite der direkten Bestrahlung durch das Sonnenlicht aus. Dabei ergab sich:

Tabelle 10.

Zeit	a	b	c	Bemerkungen
12. Mai 93;	18,9	17,9	19,2	Spiegel schon 2 Tage alt.
14. „ „ 10 h 30′ V.	15,8	14,7	15,8	Von 10 h 30′ bis
11 h 30′ V.	6,98	4,23	5,58	11 h 30′ belichtet.
1 h N.	3,79	3,84	3,65	Von 11 h 45′ bis 1 h belichtet.
15. „ „ 1 h N.	3,90	4,29	3,82	

Analog wie bei dem anderen allotropen Silber erniedrigt sich also bei diesen Spiegeln der elektrische Leitungswiderstand durch Einwirkung des Lichtes. Die Erwärmung durch die Bestrahlung kam hierbei wohl erst in zweiter Linie in Be-

tracht, da bei der trockenen Erwärmung ziemlich bedeutende Temperaturerhöhungen (über 100°) nötig sind, um eine vollständige Umwandlung des Spiegelsilbers zu bewirken. Ist die Einwirkung der Wärme oder des Lichtes nicht intensiv genug oder von nicht genügend langer Dauer gewesen, so tritt zwar eine Widerstandserniedrigung ein, aber die Umwandlung des Silbers ist keine vollständige, da dann der Widerstand mit der Zeit noch weiter abnimmt.

Weiter habe ich die Einwirkung verschiedener Chemikalien auf das Spiegelsilber untersucht. Schon Vogel giebt, wie auch oben erwähnt ist, an, dass beim Ätzen mit Salpetersäure das Silber sich vom Glase ablöst und in lauter unregelmässige Fetzen zerfällt. Salzsäure und Schwefelsäure wirken auffallender Weise ebenso. Ich behandelte die Spiegel daher mit ziemlich verdünnten Säuren und liess die letzteren nur kurze Zeit einwirken. 3 nach der Böttgerschen Methode mit allen Vorsichtsmassregeln kalt hergestellte Spiegel, die tiefblau durchsichtig waren und eine matte, graubraune Rückseite hatten, tauchte ich momentan in 10 procentige Salzsäure und spülte sie sofort mit destilliertem Wasser ab. Jetzt waren die Spiegel hellgraugrün durchsichtig, die Farbe der Rückseite war in Wasser goldig glänzend und nach dem Trocknen gelblich weiss. Der erste Spiegel war dabei ganz unversehrt geblieben, von den beiden anderen waren Stücke abgeplatzt. Vorher und nachher bestimmte ich den Widerstand der Spiegel.

Tabelle II.

Einwirkung von Salzsäure.

Zeit	a	b	c	Bemerkungen
27. Nov. 92. V.	1400	458	32,3	Vorher.
$\frac{3}{4}$ Stunde später	4,81	7,15	2,00	Nachher.
30. Nov. 92	5,06	7,30	2,55	
2. Dez. „	5,16	7,57	2,58	
7. „ „	5,79	8,43	2,63	
11. „ „	5,79	8,60	2,69	

Man kann die Salzsäure noch weit verdünnter nehmen, um dieselbe Wirkung zu erzielen. Ganz ebenso wirkt verdünnte Salpetersäure. 3 Spiegel tauchte ich 30 resp. 60 Sekunden

lang in 5 procentige Schwefelsäure, spülte sie mit destilliertem Wasser ab, trocknete sie und bestimmte vorher und nachher ihren Leitungswiderstand.

Tabelle 12.

Einwirkung von Schwefelsäure.

Zeit	a	b	c	Bemerkungen
4. Dez. 92; 10 h V.	379	87,1	10000	Vorher.
11 h V.	15,7	7,93	11,8	Nachher.
7. „ „	16,7	8,51	11,8	
10. „ „	18,2	8,61	12,0	

Die organischen Säuren wirken bei weitem nicht so energisch auf das Spiegelsilber. In Essigsäure muss der Spiegel schon ziemlich lange liegen, wenn die Wirkung eine vollständige sein soll. Ein Spiegel, der anfangs einen Widerstand von 726 Ohm gehabt hatte, zeigte, nachdem er 18 Stunden in mässig konzentrierter Weinsäure gelegen hatte, nur einen solchen von 9,08 Ohm. Immerhin ist die Wirkung der organischen Säuren eine recht langsame.

Der Contakt mit Säuren bewirkt also ebenfalls eine weitgehende Umwandlung des Spiegelsilbers nach der Richtung des natürlichen Silbers. Es zeigt sich somit auch in diesem Punkte die vollständige Uebereinstimmung des von uns betrachteten Spiegelsilbers mit den sogenannten allotropen Silbermodifikationen. Jetzt ist auch leicht erklärlich, warum das Spiegelsilber beim Kontakt mit konzentrierten Säuren sich vom Glase loslöst und in Fetzen zerfällt. In dem ursprünglichen Spiegelsilber haben wir es mit einer allotropen Modifikation zu thun, die ein anderes spec. Gewicht wie gewöhnliches Silber hat. Durch den Contakt mit Säuren findet eine plötzliche Umwandlung in eine Modifikation mit einem anderen spec. Gewicht statt. Durch die hierdurch hervorgerufenen Spannungen muss das Silber Risse und Falten bekommen und sich in unregelmässigen Fetzen vom Glase ablösen. Die chemische Einwirkung mancher Säuren kommt hierbei erst in zweiter Linie in Betracht. Geht die Umwandlung langsam und allmählich vor sich, so findet zwar auch eine Kontraktion statt, aber es tritt kein Zerreissen des

Spiegels ein. Es bilden sich dann häufig, wie schon oben erwähnt, eine Unzahl kleiner, rundlicher Löcher in der Belegung.

Nun wird aber das allotrope Silber nicht bloss durch Säuren, sondern auch namentlich durch die Chloride weitgehend verändert. Ebenso verhält sich das allotrope Spiegelsilber. 3 Böttgersche Spiegel wurden 30 Sekunden lang in eine 5 procentige Kochsalzlösung getaucht und ihr Widerstand änderte sich folgendermassen.

Tabelle 13.

Zeit	a	b	c	Bemerkungen
3. Dez. 92; 4 h N.	126	400	50,1	Vorher.
5 h N.	8,58	25,3	10,5	Nachher.
4. Dez. 92	8,67	26,0	10,9	
7. „ „	8,79	27,6	11,4	
11. „ „	8,95	28,8	12,1	

Aus Spiegel c waren durch die Behandlung Stücke ausgeplatzt, daher hat sein Widerstand scheinbar weniger abgenommen. Die Kochsalzlösung hätte noch weit verdünnter sein können. In konzentrierterem Zustande und bei längerer Einwirkung bewirkt sie ebenfalls einen Zerfall des Spiegels. Entsprechend verhalten sich Bromide und Jodide. Als ganz besonders wirksam erwiesen sich vor allem die Cyanide. Sowohl die allotropen Silberpräparate Oberbecks wie auch allotrope Spiegel (nach Böttgers Methode hergestellt) wurden momentan umgewandelt. Ein Spiegel, der vorher einen Widerstand von 423 Ohm hatte, wurde einen Moment in einprocentige Cyankaliumlösung getaucht und besass darauf nur einen Widerstand von 15,2 Ohm. Ein anderer hatte vorher 259 Ohm und nach dem momentanen Eintauchen in eine 0,5procentige Cyankaliumlösung nur 7,33. Das Reflexionsvermögen wurde durch das momentane Eintauchen bedeutend gesteigert. Die Spiegel waren silberweiss spiegelnd geworden. Die Rückseite zeigte anfänglich schöne Farben dünner Blättchen, bei längerer Einwirkung aber einen gelblich weissen Metallglanz. Bei dünnen Spiegeln, stärkerer Concentration

der Cyankaliumlösung und längerer Einwirkung beobachtete ich oft einen Zerfall des Spiegels, wobei sich zunächst eine Anzahl von Rissen in schön geschwungenen Formen bildet, worauf dann allmählig ein Ablösen des Silbers in Fetzen erfolgt. An diesen dünnen Silberspiegeln sowohl wie an den allotropen Silberpräparaten kann man sehr schön die chemische Einwirkung des Cyankaliums auf Silber beobachten. Bei Silberspiegeln, die in concentrierte Cyankaliumlösung gelegt waren, war schon nach wenigen Stunden selbst in der Kälte alles Silber aufgelöst. Erwärmt man die Lösung, so wird das Silber schon in $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde, öfters sogar schon in 5 Minuten aufgelöst. Die Lösung erfolgt jedenfalls nach der Gleichung: $2\,KCN + Ag + H_2O = AgCN.KCN + KOH + H$. Es ist ja bekannt, dass Cyankalium die meisten Metalle angreift und oberflächlich auflöst; ich erinnere nur an Platin. Erwähnen will ich noch, dass die erwähnte Eigenschaft der Cyanide, Chloride, Bromide und Jodide, die allotropen Metallmodifikationen nach der Richtung der natürlichen Metalle zu verwandeln, jedenfalls in naher Beziehung dazu steht, dass die Bildung von Spiegelsilber durch ihre Anwesenheit verhindert wird, da die Ausscheidung desselben ja ursprünglich in allotroper Form erfolgt, was bei Anwesenheit der erwähnten Substanzen nicht möglich ist. Sind nur Spuren von ihnen anwesend, so scheidet sich zwar ein unvollkommener Spiegel ab, der dann aber schon mehr oder weniger verändert ist. Andererseits beruht die Verwendung der Cyanide und Chloride bei der elektrolytischen Abscheidung der Metalle vielleicht gerade auf dieser ihrer Eigenschaft, die Bildung allotroper Metallmodifikationen zu verhindern.

Was nun die anderen Chemikalien betrifft, so bewirken weitaus die meisten mehr oder weniger schnell eine Umwandlung des Spiegelsilbers z. B. Kaliumsulfat und Natriumthiosulfat. Ein Spiegel, der vorher einen Widerstand von 277 Ohm hatte, wurde 18 Stunden lang in 10prozentige Seignettesalzlösung gelegt und hatte darauf nur 5,53 Ohm. Auch der von mir benutzte Milchzucker bewirkte, wenn auch langsam, in 18 Stunden, eine Umwandlung des Silbers von 1538 auf 39,01 Ohm. Es lässt sich hierbei allerdings die Frage aufwerfen, ob diese Umwandlung durch die betreffenden

Substanzen selbst oder durch Spuren von fremden Salzen, namentlich von Chloriden, verursacht wird.

Mehrere Spiegel legte ich 5 Minuten lang in verdünnte Ammoniakflüssigkeit. Der Widerstand nahm auch bedeutend ab, gleichwohl zeigten die Spiegel nachher noch eine weitere freiwillige Abnahme; die Wirkung war also noch keine vollständige gewesen. Dasselbe war der Fall, als ich einen Spiegel längere Zeit in Natronlauge vom specifischen Gewicht 1,050 legte. Als ich jedoch mehrere Spiegel stundenlang in starke Ammoniakflüssigkeit legte, war die Wirkung ebenfalls eine vollständige, desgleichen bei konzentrierter Natronlauge.

Tabelle 14.

Einwirkung von starker Ammoniakflüssigkeit.

Zeit	a	b	Bemerkungen
5. Dez. 92; 8 h V.	21,1	471	Vorher.
11 h V.	1,88	11,61	Nachher.
6. Dez. 92	2,00	12.25	
7. „ „	2,05	13,05	
10. „ „	2,13	13,39	

Weitaus die meisten Agentien wirken also auf das Spiegelsilber ein, indem sie es in weitgehendster Weise verwandeln, selbst wenn sie nur spurenweise vorhanden sind, oder nur momentan wirken. Nur wenige Substanzen verhalten sich dem Spiegelsilber gegenüber neutral, z. B. Alkohol oder eine Lösung von Schellack in Alkohol oder absolut reines destilliertes Wasser. Bei der Aufbewahrung in Alkohol nimmt der Widerstand des Spiegels gerade so ab wie bei der Aufbewahrung in Luft.

Eine Bemerkung Vogels[1]) machte mich noch auf etwas anderes aufmerksam. Dieser erwähnt von dem durch Zink reducierten schwarzen schwammigen Silber, dass es unter Silberlösung aufbewahrt seine Farbe oft lange beibehält, dadurch sogar beständiger wird und nachher nur langsam durch Säuren verändert wird. Hierdurch veranlasst untersuchte ich auch das Verhalten der Spiegel bei der Aufbewahrung in reiner Silbernitratlösung im Dunkeln und fand, dass dadurch

1) H. Vogel, Pogg. Ann. **117**, p. 318: 1862.

die Abnahme des Widerstandes der Spiegel meist verhindert wird. Ja es wird sogar eine Vergrösserung des Widerstandes bewirkt. Dies kommt wohl daher, dass kleine Teilchen des Spiegels vom Glase losgelöst werden und in der Flüssigkeit suspendiert bleiben. Der Spiegel wird dabei meist mit einem grünen Farbenton durchsichtig. Diese teilweise Lösung des Spiegelsilbers in Silbernitratlösung ist auch ein Beweis für die kolloïdale Natur des Silbers. Auch die von Oberbeck näher untersuchten Silberpräparate erfahren durch Silbernitratlösung keine Abnahme des Widerstandes, verhalten sich also ganz analog.

Dass auch Druck auf das Spiegelsilber einwirkt, geht schon daraus hervor, dass an den Druckstellen, wo die Spiegel mit Stanniol umwickelt waren und die Kontaktklötze aufgesetzt wurden, das Silber bald heller und mit einem anderen Farbenton durchscheinend wurde. Es wird nun oft empfohlen, das Silber mit einem weichen Lederlappen oder mit dem Ballen der Hand vorsichtig zu polieren, wenn die Rückseite als Spiegel benutzt werden soll. Die Widerstandsänderung hierbei habe ich untersucht, indem ich mehrere kalt hergestellte Böttgersche Spiegel, bei denen das Silber sich nach unten abgesetzt hatte, mit dem Handballen polierte.

Tabelle 15.

Einwirkung des Polierens.

Zeit	Widerstände				Bemerk.
	a	b	c	d	
20. Jan. 93; 4 h N.	72,6	37,7	840	26,9	Vorher.
4 h 15' N.	39,7	27,2	424	14,5	Nachher.
21. Jan. 93	37,3	25,1	356	12,0	
22. „ „	36,0	20,5	300	10,6	
30. „ „	28,4	16,9	196	10,3	
20. Feb. „	21,5	7,50	118	8,81	

Es erfolgt also auch durch mässiges Polieren eine Widerstandsabnahme, obwohl dabei doch ein Teil der Substanz fortgewischt wird. Freilich ist die Einwirkung keine vollständige, da späterhin noch eine bedeutende Abnahme erfolgt. Immerhin ist ersichtlich, dass Druck die ursqrüngliche Natur des Spiegelsilbers bedeutend verändert. Wenn daher

Vogel[1]) an Spiegeln durch Drücken mit einem Finger künstlich Risse erzeugte und dann an den Rändern dieser Risse Spuren einer krystallinischen Struktur unterm Mikroskop beobachtet hat, so beweist dies über die ursprüngliche Natur und Struktur des Spiegelsilbers wenig, da ein Druck, der bis zur Erzeugung von Rissen geht, die Natur des Metalls natürlich bedeutend verändert[2]).

Aus allen diesen Versuchen kann man den Schluss ziehen, dass das Spiegelsilber ein äusserst empfindlicher Körper ist und hierin vollständig den näher untersuchten allotropen Silbermodifikationen gleicht. Die oben mitgeteilte Beobachtung der freiwilligen Widerstandsabnahme mancher Spiegelsorten mit der Zeit kann daher nur beobachtet werden, wenn man alles vermeidet, was die Natur des Spiegelsilbers modificiert. Alle Verfahren, wie die Abscheidung von Silber durch Aldehyd, bei denen eine Erwärmung der Versilberungsflüssigkeit notwendig ist, liefern daher bereits modificiertes Silber. Bei dem Verfahren von Martin erhielt ich Silber, das keine Widerstandsabnahme zeigte. Dabei wird aber auch eine durch Salpetersäure invertierte Rohrzuckerlösung benutzt; es kommen also Spuren von Salpetersäure in die Versilberungsflüssigkeit. Die Salpetersäure war ausserdem nicht absolut chlorfrei, wie die chemische Untersuchung ergab. Es ist also klar, dass das so erhaltene Silber schon bedeutend verändert sein musste. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei der einen Liebigschen Methode. Wie oben gezeigt, veränderte der von mir benutzte Milchzucker ebenfalls in einiger Zeit bedeutend den Widerstand von ursprünglich allotropem Spiegelsilber. Also liess sich auch bei dieser Methode nicht erwarten, dass sich bei derselben Silber abscheidet, dessen Widerstand abnimmt. Dasselbe gilt von allen Methoden, bei denen die Zusammensetzung der Lösungen kompliciert ist, wobei leicht das eine oder andere Material nicht ganz rein ist. Man erhält dann Silber, das schon mehr oder weniger umgewandelt und dementsprechend mit verschiedenen Farben durchsichtig

1) H. Vogel: Pogg. Ann. **117**, p. 331: 1862.

2) Ueber die Einwirkung des Druckes auf die Metalle siehe auch Faraday: Phil. Trans. London **117**, p. 145: 1857.

ist. Bei den Methoden von Böttger, Petitjean und der letzten von Liebig wird nun zwar Seignettesalz oder Weinsäure angewandt, die ja auch das Silber, wenn auch langsam, modificieren. Bei diesen wird aber, z. B. bei Böttger, durch Kochen mit Silbernitrat das Seignettesalz vorher chemisch umgewandelt, so dass also in Wirklichkeit nachher weinsaures Silber in Lösung ist, welches als Silbersalz ohne modificierende Einwirkung auf das sich bildende Silber ist.

Bei dem Spiegelsilber müssen wir zwei Modifikationen unterscheiden; die eine, in der das Silber ursprünglich abgeschieden wird, leitet die Elektricität nur schlecht; die andere, in die die erste durch die verschiedensten Einwirkungen übergeht, leitet erheblich besser und steht darin dem natürlichem Silber weit näher. Es kann nun wohl keinem Zweifel unterliegen, dass die ungeheure Veränderlichkeit der ersten Modifikation darin ihren Grund hat, dass wir es mit einer ursprünglich allotropen und zwar kolloïdalen Silbermodifikation zu thun haben. Die Kolloïdsubstanzen charakterisiert Th. Graham ja in seiner bekannten Abhandlung [1]) folgendermassen: „Eine andere und wesentliche, charakteristische Eigenschaft dieser Kolloïdsubstanzen ist ihre Veränderlichkeit. Ihre Existenz ist eine fortgesetzte Metastase". „Flüssigen Kolloïdsubstanzen scheint auch stets eine pektöse (geronnene) Modifikation zuzukommen und sie gehen oft schon bei den schwächsten Einwirkungen aus dem ersten Zustand in den zweiten über, sie gelatinieren". „Und hier hält die Umwandlung noch nicht ein. Sie werden im Lauf der Zeit krystallinisch". „Der Kolloïdalzustand ist in der That ein *dy*namischer Zustand der Materie, während der krystallinische der statische ist". Unsere Modifikation 1 des Spiegelsilbers ändert nun stetig ihren Leitungswiderstand, was auf eine andauernde Veränderung der Moleküle schliessen lässt. Es findet hier jedensfalls ein allmählicher Zerfall der ursprünglich vorhandenen Complex-Moleküle statt. Das Spiegelsilber geht ferner durch die geringsten Einwirkungen in eine zweite Modifikation mit ganz anderen Eigenschaften über, welche der gelatinösen Modifikation der flüssigen Kolloïde zu ent-

1) Th. Graham: Liebigs Ann. **121**, 1—71; 1862.

sprechen scheint. Das Spiegelsilber ist zwar kein flüssiges Kolloïd, sondern fest, aber dennoch ist der plötzliche Übergang der ersten Modifikation in die zweite durch Spuren von Säuren, Salzen oder durch sonstige Einwirkung offenbar ein ganz analoger Vorgang, als wenn z. B. Aluminiumhydroxyd durch Spuren von Säuren, Salzen, Basen etc. momentan zum Gerinnen gebracht wird. Es ist auch nicht anzunehmen, dass die meist graugrün bis graublau durchsichtige Modifikation 2 völlig mit natürlichem Silber identisch ist, obwohl sie demselben in mancher Beziehung schon recht nahe steht. Wie sich die geronnenen Kolloïde aber mit der Zeit oder durch Druck allmählich in krystalline Körper verwandeln, so scheint auch unsere zweite Modifikation sich allmählich durch Druck etc. in krystallinisches Silber zu verwandeln Darauf deutet die Beobachtung Vogels, dass Risse an alten Spiegeln oder durch Druck künstlich erzeugte Risse unterm Mikroskop Ränder mit scheinbar krystalliner Struktur zeigten.

In neuerer Zeit ist von den Herren Barus und Schneider [1]) der Satz aufgestellt worden, dass „das feste, kolloïdale Silber isoliert". Diese Behauptung ist in ihrer Allgemeinheit keineswegs giltig. Sie gilt nur für die speciellen Fälle, in denen das Silber in wenig kohärenter Form auftritt. Bei einer ganzen Reihe von Methoden zur Herstellung von Silberspiegeln durch chemische Reduktion erhält man Silber, das in seinen Eigenschaften völlig dem festen, kolloïdalen Silber gleicht und sicher kein normales Silber ist, aber durchaus kein Isolator ist, wenngleich es auch lange nicht so gut leitet wie natürliches Silber. Der genannte Satz der beiden Herren ist also nicht allgemein giltig.

Dieselben Herren [2]) verwerfen es auch, Complex-Moleküle zur Erklärung des kolloïdalen Zustandes des Silbers heranzuziehen und glauben, dass überall ein normales Molekül anzunehmen ist. Ich begreife nun nicht, wie man alle Verschiedenheiten zwischen dem natürlichen und kolloïdalen

---

1) Z. f. phys. Chemie. **8.** p. 278—289. 1891. — Wied. Ann. **48**, p. 332. 1893.

2) Barus u. Schneider, Wied. Ann. **48**, p. 327. 1893.

Silber in seinen verschiedenen Zuständen einfach auf physikalischem Wege erklären zu können glaubt. Beim Kontakt mit Säuren z. B. findet sicher keine Verbesserung der Cohärenz statt; gleichwohl nimmt der Leitungswiderstand ab.

Die elektromotorischen Kräfte, welche durch festes, kolloidales Silber mit natürlichem Silber in Flüssigkeiten erzeugt werden.

Zur weiteren Untersuchung der Natur des kolloïdalen Silbers habe ich festzustellen versucht, ob durch gewöhnliches Silber und kolloïdales Silber als Elektroden in einer Flüssigkeit eine elektromotorische Kraft erzeugt wird oder nicht. Ich benutzte die Compensationsmethode, bei der zum Compensieren zwei Daniellsche Elemente genommen wurden, deren elektromotorische Kraft vor und nach jedem Versuche mit der eines von der physikalisch technischen Reichsanstalt zu Charlottenburg geaichten Normalelementes von Clark verglichen wurde. Als Silberelektrode benutzte ich ein Stück chemisch reinen Silberblechs, welches mir vom hiesigen Institut zur Verfügnng gestellt wurde. Die Reinigung dieser Elektrode wurde zunächst mit feinem Schmirgelpapier vorgenommen. Hierauf wurde die Elektrode mit destilliertem Wasser abgespült und mit Filtrierpapier getrocknet. Die letzte Reinigung geschah dann durch Putzen mit einer reinen Glasbürste, die mir hierbei gute Dienste leistete. Zunächst untersuchte ich das Spiegelsilber auf seine elektromotorische Kraft mit gewöhnlichem Silber. Dabei ist es nun wesentlich, das Spiegelsilber in möglichst reiner Form zu erhalten. Während es bei der Untersuchung des Widerstandes gleichgiltig ist, ob man das Silber sich nach unten oder nach oben absetzen lässt, ist dies hier von einiger Bedeutung. Es ist nicht ausgeschlossen, dass sich bei der Redüktion Spuren von organischer Substanz mitabscheiden und nach unten auf die Rückseite des Spiegels niederschlagen. Dies würde die elektromotorische Kraft beeinflussen. Ich habe daher bei

allen Bestimmungen stets Spiegel genommen, bei denen das Silber sich nach oben abgeschieden hatte. Nach Beendigung der Reduktion wurden die Spiegel mit destilliertem Wasser sorgfältig abgespült und zum Trocknen hingestellt. Als Flüssigkeit benutzte ich zunächst Schwefelsäure. Es fand sich nun bei Spiegeln, die nach dem Böttgerschen Rezepte in der Kälte hergestellt waren, dass in dem Elemente {Spiegelsilber | H_2SO_4 | Silber} das Spiegelsilber positiver, das Silber negativer Pol war, entsprechend wie man beim Daniellschen Elemente das Kupfer als positiven, das Zink als negativen Pol bezeichnet. Da nun die Schwefelsäure das Spiegelsilber, wie wir oben gesehen haben, stark verändert, so kann die auftretende elektromotorische Kraft nicht konstant sein, sondern muss ziemlich schnell abnehmen. In 0,042 procentiger Schwefelsäure erhielt ich die in den betreffenden Columnen der folgenden Tabelle mitgeteilten Werte für die elektromotorische Kraft der Spiegel a, b, c, d, e mit gewöhnlichem Silber in Volt gemessen.

Tabelle 16.

Zeit	a	b	c	d	e
Anfangs	0,1083	0,1014	0,0954	0,0930	0,1025
Nach 1 Minute.	0,1038	0,0970	0,0956	0,0918	0,1039
„ 2 Minuten.	0,0965	0,0931	0,0943	0,0879	0,1046
„ 3 „	0,0889	0,0878	0,0930	0,0836	0,1032
„ 4 „	0,0818	0,0818	0,0836	0,0747	0,0998
„ 5 „	0,0748	0,0734	0,0747	0,0640	0,0920

Wie man sieht, nimmt die elektromotorische Kraft mit der Zeit ab. Es ist dies auch nicht anders zu erwarten. Wenn die Säure noch so verdünnt ist, so bewirkt sie doch eine allmähliche Umwandlung der Natur des Spiegelsilbers, was schon daran zu erkennen ist, dass die Durchsichtigkeit und die Färbung der belegten Seite des Spiegels eine andere wird. Spiegel, die schon vorher durch irgend ein Mittel z. B. Eintauchen in mässig konzentrierte Schwefelsäure vollständig verändert waren, gaben bei der Bestimmung Werte, die von Null nur wenig verschieden waren. Fragt man

nach der Ursache der hier beobachteten elektromotorischen Kraft, so muss dieselbe offenbar in der Verschiedenheit der beiden Elektroden gesucht werden. Die Natur der beiden Silbersorten ist verschieden. Das natürliche Silber wird durch die äusserst verdünnte Säure vermutlich fast gar nicht angegriffen, das allotrope Spiegelsilber wird aber durch die Einwirkung der Säure nach der Richtung des natürlichen Silbers hin umgewandelt, was wir schon oben aus der Zunahme der Leitungsfähigkeit erkannt haben. Dieser Vorgang an der einen Elektrode trägt zu der Entstehung einer elektromotorischen Kraft bei, deren Grösse ungefähr + 0,1 Volt beträgt, vorausgesetzt, dass der benutzte Spiegel mit Silber in der von uns oben mit Modifikation 1 bezeichneten Form belegt und noch unverändert ist. Bei vollständig behandeltem Silber, das also der Modifikation 2 entspricht, erhält man nur äusserst geringe Werte, meist sogar mit entgegengesetztem Vorzeichen d. h. der Spiegel ist negativer und das natürliche Silber ist positiver Pol. Indess ist diese elektromotorische Kraft zu klein, als dass ihr Betrag genauer festgestellt werden könnte. Ist bei der Herstellung der Spiegel nicht sorgfältig genug verfahren worden, so kommt es leicht vor, dass der Spiegel schon teilweise behandelt ist. Das Silber steht dann zwischen Modifikation 1 und 2. Die Rückseite sieht alsdann z. T. anders aus als wie gewöhnlich, sie zeigt rötliche Färbung. Die dann erhaltenen Werte sind natürlich kleiner als 0,1 Volt. Lässt man das Silber sich nach unten absetzen, so erhält man meist Werte, die etwas grösser sind als die oben mitgeteilten.

Wenn man Silberspiegel nach der Methode von Petitjean herstellt, so tritt bei diesen, wie oben durch Widerstandsmessungen festgestellt wurde, das Silber ebenfalls in der Modifikation 1 auf. Ich benutzte Spiegel, bei denen das Silber sich auch nach oben abgesetzt hatte, und erhielt folgende Werte für die elektromotorischen Kräfte in Volt gemessen, wenn a, b, c die Nummern der einzelnen Spiegel in der folgenden Tabelle bedeuten.

Tabelle 17.

Zeit	Elektrom. Kräfte		
	a	b	c
Anfangs	0,1040	0,0988	0,1033
Nach 1 Minute.	0,0968	0,0988	0,0968
„ 2 Minuten.	0,0914	0,0984	0,0915
„ 3 „	0,0882	0,0981	0,0834
„ 4 „	0,0813	0,0954	0,0768
„ 5 „	0,0605	0,0897	0,0734

Auch hier ist die elektromotorische Kraft positiv, d. h. der Spiegel ist positiver Pol. Die gefundenen Werte sind ungefähr ebenso gross als bei Spiegeln der Böttgerschen Methode. Lässt man aber das Silber sich nach unten absetzen, so ist die Rückseite meist ganz matt von einem feinen daran haftenden körnigen Pulver, und man erhält dann weit grössere Werte u. zw. bis zu + 0,15 Volt. Spiegel, welche ich in der Weise hergestellt hatte, dass ich eine 1procentige ammoniakalische Silbernitratlösung durch eine Reduktionsflüssigkeit reduciert hatte, die durch Kochen von Rohrzuckerlösung mit Weinsäure erhalten war, also entsprechend der letzten Liebigschen Methode, jedoch ohne den Zusatz von weinsaurem Kupfer, lieferten, wenn das Silber sich nach oben abgesetzt hatte und die Spiegel in der Kälte, d. h. ohne Erwärmen, hergestellt und getrocknet waren, folgende Werte für die elektromotorischen Kräfte in 0,042 procentiger Schwefelsäure.

Tabelle 18.

Zeit	Elektrom. Kräfte		Bemerkungen
	a	b	
Nach 1 Min.	0,1108	0,0944	Die Spiegel waren positiver Pol.
„ 2 „	0,1089	0,0951	
„ 3 „	0,1033	0,0934	
„ 4 „	0,0973	0,0920	
„ 5 „	0,0855	0,0899	
„ 10 „	0,0635	0,0617	

Wendet man statt ganz verdünnter Schwefelsäure verdünnte Lösungen anderer Säuren oder Salze an, so erhält man fast stets ganz analoge Werte. Dies ist auch natürlich,

da ja die meisten Substanzen die Natur des Spiegelsilbers in derselben Weise modificieren und dementsprechend die Leitungsfähigkeit verbessern. So lieferten z. B. kalt hergestellte Böttgersche Spiegel in 0,05procentiger Kaliumsulfatlösung mit gewöhnlichem Silber folgende Werte:

Tabelle 19.

Zeit	Elektrom. Kräfte		Bemerkungen.
	a	b	
Nach 1 Minute.	0,0852	0,0783	Das Spiegelsilber ist positiver Pol.
„ 2 Minuten.	0,0893	0,0842	
„ 3 „	0,0910	0,0892	
„ 4 „	0,0927	0,0901	
„ 5 „	0,0934	0,0892	
„ 10 „	0,0893	0,0824	

Wir haben aber oben gesehen, dass es einige wenige Substanzen giebt, die sich dem allotropen Silber gegenüber neutral verhalten. Silbersalzlösungen bewirken meist sogar eine Zunahme des Widerstandes. Ist dies richtig, so ist zu erwarten, dass in einer solchen Lösung keine elektromotorische Kraft in demselben Sinne wie vorher auftritt, da die Abnahme des Widerstandes, welche den oben besprochenen elecktromotorischen Kräften stets nebenher ging, hier wegfällt. Die beobachtete Zunahme des Widerstandes in Silbersalzlösung verlangt im Gegenteil das Auftreten einer entgegengesetzten elektromotorischen Kraft wie vorher. Die Beobachtung ergab nun, dass in reiner Silbernitratlösung in der That das Spiegelsilber von der Modifikation 1 negativer Pol und das natürliche Silber positiver Pol war. Die dabei beobachteten Werte für die elektromotorischen Kräfte waren freilich keine grossen. Es fand sich anfänglich eine solche von ungefähr — 0,007 bis — 0,01 Volt, wobei das negative Vorzeichen ausdrücken soll, dass die hier auftretende elektromotorische Kraft der oben mitgeteilten entgegengesetzt ist. Auch hier findet bald eine Abnahme nach 0 zu statt.

Wie sich das feste, kolloïdale Silber in seiner ursprünglichen Modifikation durch seine verhältnissmässig geringe Leitungsfähigkeit als verschieden von dem gewöhnlichen Silber dokumentiert, so zeigt sich dies auch bei der Unter-

suchung der elektromotorischen Kräfte. Ich glaube nun nicht, dass ein Körper, der bei den verschiedensten Untersuchungen Abweichungen von dem gewöhnlichen Silber zeigt, genau dasselbe Molekül wie normales Silber besitzt, wie die Herren Barus und Schneider glauben. Man muss notwendigerweise für das kolloïdale Silber ein anderes, und zwar complicierteres, also allotropes Molekül annehmen, wodurch alle Abweichungen leicht erklärlich und verständlich werden.

Schliesslich habe ich dann noch eine grosse Anzahl der von Oberbeck [1]) hergestellten und auf ihren elektrischen Leitungswiderstand untersuchten Silberpräparate auch auf ihre elektromotorische Kraft mit natürlichem Silber untersucht. Wie ich gefunden habe, dass sich das allotrope Spiegelsilber hinsichtlich der Änderung seines Leitungswiderstandes genau wie die von Oberbeck untersuchten Silberformen verhält, ebenso liess sich konstatieren, dass auch hinsichtlich der elektromotorischen Kräfte vollständige Parallelität zwischen dem Spiegelsilber und den allotropen Silberpräparaten stattfindet. Nichtbehandeltes, allotropes Silber war in Silbernitratlösung ebenfalls negativer Pol gegen normales Silber, lieferte also auch negative elektromotorische Kräfte, u. zw. etwa $-0{,}01$ bis $-0{,}02$ Volt. Silberpräparate, die durch Behandeln mit Cl, Br, J etc. gutleitend geworden waren, gaben nur sehr geringe elektromotorische Kräfte in verdünnter Schwefelsäure, erwiesen sich also als dem natürlichen Silber ziemlich nahestehend. Die meisten nicht behandelten allotropen Silberpräparate, soweit sie leitend waren, waren in verdünnter Schwefelsäure und vielen anderen Flüssigkeiten positiver Pol gegen das natürliche Silber und ergaben also positive elektromotorische Kräfte analog wie die allotropen Spiegelsilbermodifikationen, was erklärlich ist, da in beiden Fällen der Leitungswiderstand der allotropen Silberformen durch die Einwirkung der Säure oder der Salzlösung vermindert wird. So ergab die Bestimmung der elektromotorischen Kräfte von „goldfarbigem Silber“ [1]) mit natürlichem Silber in 0,042 procentiger Schwefelsäure Werte, die in der folgenden Tabelle enthalten sind.

---

1) A. Oberbeck. Wied Ann. **46.** p. 265 und **47.** p. 353 1892.

Tabelle 20.

Zeit	Elektrom. Kräfte				Bemerkungen.
	a	b	c	d	
Anfangs	0,0938	0,0798	0,0798	0,0951	Das allotrope Silber ist positiver Pol.
Nach 1 Minute	0,0833	0,0819	0,0786	0,0958	
Nach 2 Minuten	0,0742	0,0826	0,0693	0,0958	
„ 3 „	0,0672	0,0826	0,0629	0,0958	
„ 4 „	0,0622	0,0826	0,0622	0,0951	
„ 5 „	0,0593	0,0819	0,0594	0,0951	

Die Werte sind, wie die Tabelle zeigt, etwas kleiner als + 0,1 Volt.

Kupferfarbiges Silber[1]), welches durch Reduktion von Silbernitrat mit Ferrosulfat und Seignettesalz erhalten ist, ergab in 0,042 procentiger Schwefelsäure zusammen mit natürlichem Silber die Werte der folgenden Tabelle.

Tabelle 21.

Zeit	Elektrom. Kräfte				Bemerkungen.
	a	b	c	d	
Anfangs	0,1109	0,1143	0,1102	0,1013	Das allotrope Silber ist positiver Pol.
Nach 1 Minute	0,1007	0,1126	0,1102	0,1007	
„ 2 Minuten	0,0938	0,1041	0,1116	0,0972	
„ 3 „	0,0876	0,0979	0,1128	0,0951	
„ 4 „	0,0823	0,0903	0,1116	0,0931	
„ 5 „	0,0777	0,0833	0,1102	0,0876	
„ 10 „	0,0604	—	0,0938	—	
„ 20 „	0,0422	—	—	—	
„ 30 „	0,0282	—	—	—	

Silber, welches einen gelblichen Metallglanz zeigte und durch Reduktion mittelst Natriumcitrat und Ferrosulfat in kolloïdaler Lösung erhalten und daraus mit Magnesiumsulfat ausgefällt war[1]), gab unter denselben Bedingungen Werte, die in der folgenden Tabelle enthalten sind.

---

1) A. Oberbeck. Wied. Ann. **47** p. 354 und 356. 1892.

Tabelle 22.

Zeit	Elektrom. Kräfte				Bemerkungen.
	a	b	c	d	
Anfangs	0,1041	0,1278	0,1041	0,0979	Das allotrope Silber ist positiver Pol.
Nach 1 Minute	0,1109	0,1318	0,1082	0,1030	
„ 2 Minuten	0,1143	0,1291	0.1089	0,1041	
„ 3 „	0,1126	0,1252	0,1068	0,1041	
„ 4 „	0,1109	0,1204	0,1034	0,1059	
„ 5 „	0,1041	0,1161	0,1007	0,1020	
„ 10 „	0,0959	0,0938	—	0,1007	

Die folgende Tabelle giebt die Werte für die elektromotorischen Kräfte an für Silberpräparate, von denen a und b Silber, das durch Reduktion mit Ferrosulfat und Kaliumoxalat gewonnen war, und c und d solches, das durch Reduktion mit Tannin und Soda hergestellt war, enthielten.

Tabelle 23.

Zeit	Elektrom. Kräfte				Bemerkungen.
	a	b	c	d	
Anfangs	—	0,1082	0,1007	0,0903	Das allotrope Silber ist positiver Pol.
Nach 1 Min.	0,0972	0,1034	0,0903	0,0777	
„ 2 „	0,0918	0,0972	0,0819	0,0767	
„ 3 „	0,0868	0,0918	0,0749	0,0650	
„ 4 „	0,0819	0,0882	0,0670	0,0615	
„ 5 „	0,0784	0,0847	0,0665	0,0586	

Wie man sieht, lieferte das durch Natriumcitrat reducierte Silber durchschnittlich die grössten Werte. Im Folgenden teile ich noch die Werte mit, die ich erhielt, wenn ich die elektromotorischen Kräfte der erwähnten Silberpräparate in 0,05 procentiger Kaliumsulfatlösung untersuchte. Das allotrope Silber war stets positiver Pol.

Tabelle 24.

Elektromot. Kräfte von „goldfarbigem Silber“ mit Silber in K_2SO_4-Lösung (0,05 %).

Zeit	Elektrom. Kräfte		Bem.
	a	b	
Anfangs	0,0868	0,0903	
Nach 1 Min.	0,0819	0,0861	

Zeit	Elektrom. Kräfte		Bem.
	a	b	
Nach 2 Min.	0,0742	0,0826	
„ 3 „	0,0700	0,0797	
„ 4 „	0,0629	0,0774	
„ 5 „	0,0586	0,0742	

Tabelle 25.

Elektrom. Kräfte von „kupferfarbigem Silber“ mit natürlichem Silber in K_2SO_4-Lösung (0,05 %).

Zeit	Elektrom. Kräfte			Bem.
	a	b	c	
Anfangs	0,1143	0,1143	0,1007	
Nach 1 Min.	0,1109	0,1068	0,0903	
„ 2 „	0,0979	0,1007	0,0819	
„ 3 „	0,0868	0,0938	0,0742	
„ 4 „	0,0833	0,0875	0,0670	
„ 5 „	0,0798	0,0833	0,0665	

Tabelle 26.

Elektrom. Kräfte von Silber, dass durch Ferrosulfat und Natriumcitrat reducirt und mit Magnesiumsulfat aus der kolloïdalen Lösung niedergeschlagen ist, mit natürlichem Silber in K_2SO_4-Lösung (0,05 %).

Zeit	Elektrom. Kräfte				Bem.
	a	b	c	d	
Anfangs	0,1143	0,1158	0,1211	0,1068	
Nach 1 Min.	0,1060	0,1007	0,1109	0,0944	
„ 2 „	0,0945	0,0875	0,1041	0,0875	
„ 3 „	0,0875	0,0798	0,0938	0,0833	
„ 4 „	0,0833	0,0742	0,0875	0,0798	
„ 5 „	0,0798	0,0700	0,0833	0,0774	

In der folgenden Tabelle ist das Silberpräparat a durch Reduktion mit Ferrosulfat und Kaliumoxalat, das Präparat b durch Reduktion mit Tannin und Soda enthalten.

Tabelle 27.

Zeit	Elektrom. Kräfte		Bem.
	a	b	
Anfangs	0,1278	0,0972	
Nach 1 Min.	0,1143	0,0938	
„ 2 „	0,1020	0,0903	
„ 3 „	0,0938	0,0899	
„ 4 „	0,0868	0,0875	
„ 5 „	0,0803	0,0868	

Hieraus ist ersichtlich, dass sich die allotropen Silberpräparate hinsichtlich ihrer elektromotorischen Kraft mit natürlichem Silber ganz analog verhalten wie gewisse Sorten von Silberspiegeln. Bemerkenswert ist weiter, dass die Grössen der elektromotorischen Kräfte bei den nach den verschiedensten Methoden hergestellten Silberniederschlägen nicht sehr von einander abweichen. Ist jedoch das betreffende Silberpräparat durch irgend ein Mittel z. B. Contakt mit Säuren oder Chloriden umgewandelt worden, so erhält man sehr viel kleinere Werte.

Das schwammige Silber.

Zum Schluss möchte ich noch kurz hinweisen auf die verschiedenen Formen, in denen das Silber durch den elektrischen Strom oder durch verschiedene Metalle aus seinen Lösungen ausgefällt wird[1]). Bekannt ist ja, dass die Stromstärke auf die Modifikation des Silbers, die zur Abscheidung kommt, von Einfluss ist. Von weiterem Einfluss ist die Natur der Flüssigkeit. Bekannt ist weiter, dass namentlich bei der Fällung des Silbers durch Metalle das Silber in baumartig verästelten, schwarzen, schwammigen Formen auftritt. Das durch Kupfer gefällte Silber hat dabei einen mehr grauen Farbenton. Bei der Reduktion von Silbernitrat durch Zink bildet sich zuerst ein sammetschwarzer Niederschlag, der sich in Form eines Bartes an das Metall legt und blumenkohlartig weiter wächst. Dem schwarzen Niederschlag folgt

1) Siehe darüber: Poggendorff, Pogg. Ann. **75**, p. 337 und H. Vogel, Pogg. Ann. **117**, p. 317—325.

bald ein sich daran hängender grauer, und endlich erscheinen silberweisse Dendriten. Dieser baumartig verästelte Zustand wird allgemein durch Annahme einer krystallinen Struktur erklärt, bei der ein Wachstum nach gewissen Richtungen bevorzugt ist. Gleichwohl ist dabei immer noch manches unaufgeklärt. Namentlich fällt die sammetschwarze Farbe des zuerst abgeschiedenen Silbers auf. Pristley[1]) hielt die schwarze Masse für Silberhydrür. Poggendorff und Vogel haben nun gefunden, dass die schwarze Farbe nicht beständig ist, sondern leicht in grau übergeht. So schreibt Vogel[2]): „Die so erhaltenen schwarzen und grauen Niederschläge bilden in nassem Zustande schwammige, gewaschen und getrocknet pulvrige, matte Substanzen. Die Farbe der schwarzen Massen variiert vom tiefsten Samtschwarz bis Schwarzgrau; die grauen Massen zeigen nur geringe Unterschiede in der Nüance. Die schwarzen Niederschläge ändern ihre Farbe sehr bald in grau um: 1) freiwillig. Dieses Grauwerden findet nicht immer durch die ganze Masse statt, manche Teile der schwarzen Flocken werden plötzlich grau, andere bleiben schwarz. Dasselbe geschieht beim Erschüttern des Niederschlages. Sehr schnell und vollständig erfolgt das Grauwerden beim Auswaschen auf dem Filter. 2) Durch verdünnte Säuren. Bei Anwendung von Mineralsäuren erfolgt dieses Grauwerden sehr schnell, langsamer wirkt Essigsäure. Bei diesem Übergange von schwarz in grau ist weder eine Gasentwickelung noch eine Änderung der Form zu bemerken. Durch Drücken mit einem Glasstabe werden alle diese Niederschläge glänzend silberweiss. Sie lösen sich leicht in Salpetersäure und ergeben sich als reines Silber."

Poggendorf fand, dass die schwarze Masse ohne alle Gasentwickelung sich leicht mit Quecksilber amalgamiert; also kann sie kein Silberhydrür sein, sondern ist reines Silber. Die Ursache der schwarzen Farbe erblickte Poggendorff in der blossen feinen Zerteilung und Auflockerung der Masse. Schon Vogel bemerkt hierzu, dass dies nur zum Teil richtig sein kann, da der feine Niederschlag durch Contakt mit

1) Gilberts Ann. **12**, p. 471.

2) H. Vogel, Pogg. Ann. **117**, p. 318: 1862.

Säuren sogleich grau wird, ohne nur im geringsten seine feine Zerteilung zu ändern, wie man unterm Mikroskop sehr leicht bemerken kann. Die Ursache der schwarzen Farbe liegt demnach nicht in der feinen Zerteilung allein. Dieser sogenannte „fein verteilte Zustand" wird in den Lehrbüchern der Chemie oft zur Erklärung der mannigfachsten Erscheinungen herangezogen. Die schwarze Farbe der schwammigen Metallmodifikationen, z. B. des Platinschwarzes etc. wird natürlich auf den „äusserst fein verteilten Zustand" geschoben. A. Pinner schreibt in seiner Anorganischen Chemie [1]), dass bei der Zersetzung von Kalkschwefelleber durch Säuren sich Schwefel in höchst fein verteiltem Zustande ausscheidet und daher fast weiss aussieht. Ich glaube, dass die heutigen Tages vielfach beliebte Verweisung auf den „fein verteilten Zustand" in den meisten Fällen durchaus keine genügende Erklärung ist, was schon Vogel sehr richtig empfunden hat. Ich glaube, man muss annehmen, dass auch in dieser schwarzen, schwammigen Modifikation des Silbers sich letzteres in einem labilen Gleichgewichtszustande befindet und daher so leicht seine Farbe ändert. Eine genügende Untersuchung der scheinbar krystallinen, blumenähnlichen Gebilde der verschiedensten Körper würde vielleicht auch hierüber Licht verbreiten.

Vogel hält ferner das aus einer ammoniakalischen Chlorsilberlösung durch Zink reducierte Silber für ein Gemisch von „regelmässig baumförmigen" und „körnig pulvrigem" Silber, also für ein Gemisch aus zwei verschiedenen Modifikationen. Reduciert man festes Chlorsilber, so erhält man Silber, dessen dunkle Farbe durch Säuren nicht zerstört wird. Dies ist reines „körnig pulvriges" Silber, wie Vogel sagt. Von letzterer Modifikation hat schon Berzelius gefunden, dass sie um so heller erscheint, je höher die Temperatur ist, bei der sie getrocknet wurde. Bekannt ist, dass das aus einer Lösung von KCN.AgCN durch einen galvanischen Strom oder durch Zink reducierte Silber seinem Äussern nach dem natürlichen Silber am nächsten kommt.

Eine genauere Untersuchung der hier erwähnten Silber-

1) A. Pinner. Rep. d. Anorg. Chemie. Aufl. 7. 1887. p. 250.

modifikationen habe ich nicht unternommen, da mich dieselbe zu weit geführt hätte und die Untersuchung derselben auch manche Schwierigkeiten hat. Ich habe nur einmal versucht, das durch Reduktion von Silbernitrat durch Zink erhaltene schwarze, schwammige Silber auf Streifen von Kartonpapier aufzutragen und die elektrische Leitungsfähigkeit zu untersuchen. Da durch die Behandlung schon teilweise die schwarze Modifikation in die graue übergeht, so zeigten die getrockneten Präparate recht verschiedene Werte für die Leitungsfähigkeit. Viele, noch recht dunkle Blätter leiteten überhaupt nicht, ein Zeichen, dass das Silber meist zu einem Pulver eingetrocknet war. Die Blätter mit messbarem Widerstande zeigten dabei, dass die Feuchtigkeit der Luft von Einfluss auf den Widerstand ist. Ein Behauchen der Blätter veränderte den Widerstand, analog wie es Oberbeck bei seinen allotropen Silberpräparaten gefunden hat.

Bemerkenswert ist nun, dass durch das Eintauchen in Säure nicht nur eine Farbenänderung des Silbers von schwarz in grau, sondern auch eine bedeutende Herabminderung des Leitungswiderstandes bewirkt wird. So tauchte ich z. B. momentan mehrere Blätter in 5 procentige Salzsäure, legte sie dann in destilliertes Wasser und darauf in einen Exsiccator. Nach mehreren Tagen bestimmte ich den Leitungswiderstand wieder. Dabei ergab sich die in der folgenden Tabelle mitgeteilte Widerstandsänderung.

Tabelle 28.

Zeit	Widerstand			Bem.
	a	b	c	
Vorher	150	10000	20,06	
3 Tage später	10,37	116	3,15	

Späterhin nahm der Widerstand der so behandelten Blätter wieder etwas zu. Ganz ähnlich wirkten die anderen Mineralsäuren und auch Essigsäure. Eine ganze Reihe dunkler Präparate, die vorher nur Spuren von Leitungsfähigkeit zeigten, wurden nach der Behandlung mit Säuren gut leitend. Eine Abnahme durch Einwirkung von Salzlösungen habe ich nicht gefunden. Ich habe allerdings nur

die Einwirkung von Natriumchlorid geprüft. Überhaupt habe ich alle diese Erscheinungen nicht weiter verfolgt, da das Silber durch das Auswaschen und Aufpinseln, wie es scheint, schon ziemlich verändert wird. Eine Untersuchung der elektromotorischen Kräfte erschien mir auch nicht vorteilhaft, da es schwer ist, die Präparate, ohne sie allzu sehr zu modificieren, zinkfrei zu erhalten.

Zusammenstellung der gewonnenen Resultate.

Zum Schlusse sei noch einmal eine kurze Übersicht über die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit gegeben.

1. Die Annahme Lehmanns, dass eine dünne Natronsilikatschicht, die alle Gläser überzieht, vielleicht elektrolytisch an der Abscheidung des Spiegelsilbers beteiligt ist, ist wohl nicht zutreffend, da sich Spiegelsilber auch auf anderen indifferenten Substanzen wie Glimmer, Porzellan, Quarz, isl. Doppelspat, Platin, Silber etc. abscheidet.

2. Der Leitungswiderstand mehrerer Sorten von Silberspiegeln nimmt mit der Zeit in bedeutendem Masse ab. Bei Spiegeln, die durch Reduktion mit Milchzucker nach der Liebigschen Methode, oder die nach der Methode von Martin hergestellt waren, wurde keine Abnahme des Widerstandes konstatirt.

3. Durch Wärme, Licht, Chemikalien etc. kann das allotrope Spiegelsilber leicht in eine andere, gutleitende Silbermodifikation umgewandelt werden.

4. Das allotrope Spiegelsilber und andere allotrope Silberpräparate rufen mit gewöhnlichem Silber in verdünnten Säuren und den meisten Salzlösungen eine elektromotorische Kraft von anfänglich ungefähr 0,1 Volt hervor, wobei das allotrope Silber positiver Pol ist. In Silbernitrat ist die entstehende elektromotorische Kraft geringer, und das allotrope Silber ist negativer Pol. Bereits umgewandeltes Spiegelsilber giebt mit gewöhnlichem Silber nur unbedeutende Werte für die elektromotorischen Kräfte.

5. Alle Eigenschaften des Spiegelsilbers deuten darauf

hin, dass es in seiner ursprünglichen Modifikation dem festen, kolloïdalen Silber durchaus gleicht.

6. Das schwarze, schwammige Silber, welches durch Reduktion von Silbernitratlösung mit Zink erhalten wird, geht durch Contakt mit Säuren in eine graue Modifikation über. Dieser Vorgang ist von einer Verbesserung der elektrischen Leitungsfähigkeit begleitet.

Greifswald, im Juni 1893.

Physikalisches Institut der Universität.

Die Mineralogische, Geologische und Palaeontologische Litteratur über die Provinz Pommern.

Eine Zusammenstellung

von

W. Deecke.

Die nachstehende Zusammenstellung der mineralogischen, geologischen und palaeontologischen Litteratur der Provinz Pommern wurde kurz nach meiner Uebersiedelung nach Greifswald begonnen und sollte lediglich dem Zwecke dienen, mich mit den bereits vorhandenen Vorarbeiten bekannt zu machen. Dabei zeigte sich, dass zwar über einzelne Vorkommen wie die Jurakalke von Fritzow, die Rügen'sche Kreide, die Dünen Hinterpommerns eine ausgedehnte Litteratur bestand, dass diese aber in Zeitschriften und isolirten Notizen derart zerstreut war, dass man ohne sorgfältiges Sammeln keinen genügenden Ueberblick zu gewinnen in der Lage war. Wenn ich nun das während sechs Jahren zusammengetragene Material veröffentliche, so geschieht es, um Anderen die Mühe langwierigen Nachschlagens zu ersparen und eine raschere Uebersicht über die geologischen Verhältnisse Pommerns zu ermöglichen. Eine Aufnahme dieser Zusammenstellung in unsern Mittheilungen erschien mir bei dem provinziellen Charakter der letzteren am passendsten.

Der vielen unvermeidlichen Wiederholungen wegen wurde von einer sachlichen Gruppirung der Werke abgesehen und

die alphabetische Reihenfolge und fortlaufende Nummerirung gewählt. Um aber den Inhalt mancher Arbeiten, so weit derselbe aus dem Titel nicht klar hervorgeht oder die einzelnen in allgemeineren Arbeiten versteckten Notizen besser hervorzuheben und leichter auffindbar zu machen, habe ich häufig unter dem Titel die betreffenden Seitenzahlen mitgetheilt und den behandelten Gegenstand kurz charakterisirt. Am Schlusse sind jedoch die verschiedenen Arbeiten mit Rücksicht auf den Inhalt nach ihren Nummern zusammengestellt. An Auslassungen, besonders älterer Werke des vorigen Jahrhunderts wird es natürlich nicht fehlen. Solche Lücken werden sich indessen später bei passender Gelegenheit ausfüllen lassen.

Von älteren Zusammenstellungen wurden benutzt:

L. W. Brüggemann. Ausführliche Beschreibung des gegenwärtigen Zustandes des Königl. Preussischen Herzogthums Vor- und Hinterpommern. Bd. III. Stettin 1800. 153—160. 169—174.

E. Boll. Geognostische Litteratur Pommerns. Mecklenb. Archiv. XXI. 1868. 157—160.

R. Credner. Die landeskundliche Litteratur von Vorpommern und Rügen. Mitth. d. Geogr. Ges. zu Greifswald. I. 1883. 74—108.

F. Bachmann. Die landeskundliche Literatur über die Grossherzogtümer Mecklenburg. Güstrow 1889. XVIII u. 511 S. 8^{0}.

Abkürzungen.

Z. d. D. g. G. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

M. A. Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.

J. G. L. Jahrbuch der kgl. preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie.

M. N. V. Gr. Mittheilungen aus dem Naturwissenschaftlichen Vereine für Neuvorpommern und Rügen zu Greifswald.

1. C. Ackermann. Beiträge zur physischen Geographie der Ostsee. Hamburg. 8°. 1. Aufl. 1883. 2. Aufl. 1891. Mit einer Tiefenkarte und 5 lithograph. Tafeln.
2. v. Arenswald. Geschichte der pommerschen und mecklenburgischen Versteinerungen. Gelehrte Beitr. z. d. Mecklenb. Schwerin'schen Nachrichten. 1774. Nr. 46—49. — „Der Naturforscher" Stück V. 145—168. VIII. 224—244. 1779. — Gesterding's Pommersches Magazin. Th. IV. 132—153.
Im letzten Abdrucke sind genannt 137 Feuersteine, Kalk, Mergel, Ocher; 139 Feuersteine der weissen Kreide; 141—146 Versteinerungen aus Feuerstein; 146—152 solche aus Kalk.
3. Andree. Zur Kenntniss der Jurageschiebe von Stettin und Königsberg. Z. d. D. g. G. XII. 1860. 573—591. Taf. XIII u. XIV.
Viele Kelloway Versteinerungen aus Geschieben von Stettin abgebildet und beschrieben, darunter einige neue Arten.
4. Analyse des Greifswalder Leitungswassers. Greifswalder Tageblatt Jahrg. 75 1885. 31. Juli Nr. 176.
5. Bäder-Almanach. Mittheilungen der Bäder, Luftkurorte und Heilanstalten in Deutschland, Oesterreich, der Schweiz und den angrenzenden Gebieten für Aerzte und Hülfsbedürftigte. Berlin. 8°. 5. Ausg.
202 Soolbäder in Greifswald; 213 in Cammin; 250 in Kolberg; 368 Stahlbad in Polzin. Ausserdem geologische Notizen über die Soole von Cammin und 4 Analyse des Kolberger Wassers.
6. R. Baier. Die Insel Rügen nach ihrer archaeologischen Bedeutung. Stralsund 1886. 8°.
7. D. Barnwasser. Nachrichten von den mineralischen Wassern in und bei Polzin. 1773. 8°.
8. G. Becker. Die Existenz „Vinetas" in historischer und geologischer Hinsicht. Progr. d. Saldern'schen Realschule zu Brandenburg. 1858. 4°.
9. Behm. Die Tertiärformation zu Stettin. Th. I. Z. d. D. g. G. IX. 1857. 323—353. Taf. IX. Th. II. Ibidem XV. 1863. 430—454. Taf. XI.
10. — Notiz über die Bildung des unteren Oderthales. Tagbl. d. Naturforsch. Vers. z. Stettin. 1863. 51. 4°.
11. — Die Tertiärformation von Stettin nebst einer Karte und einer landschaftlichen Ansicht. Amtl. Ber. d. 38.

Versamml. deutsch. Naturf. u. Aerzte. Stettin 1864. 4°. 80—98.

12. — Ueber die Bildung des unteren Oderthales. Z. d. D. g. G. XVIII. 1866. 777—806.
13. G. Behrens. Ueber die Auffindung von Kreideschichten mit Actinocamax quadratus bei Parlow und Trebenow auf der Insel Wollin. Ibid. XXVIII. 1876. 622.
14. — Ueber Kreideablagerungen auf der Insel Wollin. Ibid. XXX. 1878. 229—267. Taf. X–XI.
15. Beitrag zur Untersuchung der Frage über Hebung der Deutschen Ostseeküste. Mittheil. aus dem Statist. Bureau z. Schwerin. 1869.
16. G. Berendt. Anstehender Jura in Vorpommern. Z. d. D. g. G. XXVI. 1874. 813.
17. — Lias in der Nähe von Grimmen und südlich von Stralsund. Ibid. 823.
18. — Ueber Greifswalder Bohrlöcher. Ibid. 980.
19. Gletschertheorie oder Drifttheorie in Norddeutschland? Ibid. XXXI. 1879. 1—20.
    8. Rügen und Cammin als Theile eines tertiären Vorlandes von Skandinavien; 19 Geschiebewälle in Vorpommern; 15 Emporpressen des pommerschen Höhenzuges und Einsinken der Ostsee erwähnt.
20. — Vorlage einiger Profile aus dem norddeutschen Flachland. Ibid. 216—217.
    Kreidebrüche von Lebbin, Tertiär bei Stettin.
21. — Neues Tertiärvorkommen bei Rügenwalde und muthmassliche Fortsetzung der grossen russischen Phosphoritzone. Ibid. 799—800 und J. G. L. für 1880. 1881. 282.
    In beiden Arbeiten sind Phosphorite von Wollin als Diluvialgeschiebe genannt.
22. — Ueber Riesentöpfe und ihre allgemeine Verbreitung in Nord-Deutschland. Z. d. D. g. G. XXXII. 1880. 56—74.
    73—74 Riesentöpfe in Pommern, Reproduktion des Credner'schen Profils von den Juraklippen bei Cammin, deren Vertiefungen als Strudellöcher angesehen werden. Ausserdem ein Profil durch Diluvium und Jurasandstein an der Küste des Grossen Boddens bei Soltin.
23. Kreide und Tertiär von Finkenwalde bei Stettin. Ibid. XXXIV. 1884. 866—874.

24. Das Tertiär im Bereiche der Mark Brandenburg. Sitz. Ber. d. k. preuss. Akad. d. Wiss. Berlin. 1885. II. 863—886. Taf. XXII.
881 Oberoligocäne Sande von Züllchow, Cavelwisch und Neuendorf bei Stettin.
25. — Der oberoligocäne Meeressand zwischen Elbe und Oder. Z. d. D. g. G. XXXVIII. 255—268.
261—263 Verhältniss der Stettiner und Glimmer Sande zu einander und zur Braunkohle.
26. — Die bisherigen Aufschlüsse des märkisch-pommerschen Tertiärs und ihre Uebereinstimmung mit den Tiefbohrergebnissen dieser Gegend. Abh. z. geol. Spec. Karte v. Preuss. VII. 2. 1886. 1—48. 2 Tafeln.
27—33 Braunkohlen und Septarienthon in der Gegend von Stettin.
27. — Die südliche baltische Endmoräne in der Gegend von Joachimsthal. J. G. L. f. 1887. 1888. 301—310.
310 wird vermuthet, dass die Steinpackung bei Bublitz in Hinterpommern Theil einer Endmoräne sei.
28. — Ein neues Stück der südlichen baltischen Endmoräne. Z. d. D. g. G. XL. 1888. 559.
559 Steinpackungen bei Bublitz und Pollnow Theil der Hauptmoräne, dahinter Spuren einer jüngeren Moräne.
29. — Die südliche baltische Endmoräne des ehemaligen skandinavischen Eises in der Uckermark und Mecklenburg-Strelitz. Naturwiss. Wochenschr. II. 1888. Nr. 17.
134 wieder die Steinpackung von Bublitz in demselben Sinne erwähnt.
30. — Die Lagerungsverhältnisse und Hebungserscheinungen in den Kreidefelsen auf Rügen. Z. d. D. g. G. XLI. 1889. 147—154. Mit Tafel.
31. — Noch einmal die Lagerungsverhältnisse in den Kreidefelsen auf Rügen. Ibid. XLII. 1890. 583—587.
32. — und W. Dames Geognostische Beschreibung der Gegend von Berlin. Zugleich als Erläuterung zu der geologischen Uebersichtskarte der Umgegend von Berlin. i. M. 1 : 100,000 Berlin 1880. 8°. Zweite Ausgabe unter Mitwirkung von F. Klockmann. Berlin 1885. 4°.; herausgegeben von der k. Preussischen geologischen Landesanstalt.
89 Jurageschiebe von Cammin.
91 resp. 111 Ammonites Stobaei als Geschiebe von Demmin.

91 resp. 112 Rügen das Heimathland der obersenonen diluvialen Feuersteingeschiebe.

33. A. Berghaus. Das Dünengebiet längs der Ostsee im Stettiner Regierungsbezirke. Ausland 1880. Nr. 35 693–695.

34. H. Berghaus. Landbuch des Herzogthums Pommern und des Fürstenthums Rügen. Enthaltend Schilderung der Zustände dieser Lande in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Theil IV. Landbuch von Neu-Vorpommern und der Insel Rügen oder des Verwaltungs-Bezirkes der Königl. Regierung zu Stralsund. 4°.
Bd. I. u. II. Greifwalder Kreis. 1866—68.
Bd. I. 151—224. Greifswalder Salzwerk im Rosenthal.
Bd. III. 143 Kalklager bei Gützkow. 241 Thonlager bei Pentin. 647—648 Ziegelthon bei Wolgast; 866 Kalklager im Warnow'schen Forstrevier; 934 Torf bei Wehrland; 977 Flugsand bei Buggenhagen; 990 Torf bei Zemitz; 1039–40 Rudensand; 1092 Muschelkalkstein bei Pätschow.

35. — Geschichte der Stadt Stettin. 1876.
45—61 Behm, die Bildung des unteren Oderthales.

36. Vom Bernstein und dessen Vorkommen in Pommern insonderheit. Pommersche Provinz. Blätter f. Stadt u. Land. I. 1821. 50–87.

37. E. Beyrich. Ueber den Zusammenhang der norddeutschen Tertiärbildungen zur Erläuterung einer Uebersichtskarte. Abh. d. k preuss. Akad. d. Wiss. z. Berlin f. 1855. 1856. 4°.
Auf der Karte ist Vorpommern und ein grosser Theil von Hinterpommern als Oligocän ausgeschieden; Jasmund, Arkona, Cammin und Kolberg sind als tertiäres Festland bezeichnet.

38. — Die Conchylien des norddeutschen Tertiärgebirges Th. III. Z. d. d. D. g. G. VIII. 1856.
44 Fusus erraticus im Stettiner Sand. Taf. 18. 2ab.; 64 Fusus multisulcatus; 70 Fusus elongatus Nyst aus den Stettiner Sanden genannt.

39. — Notiz über die baltischen Juragesteine. Z. d. D. g. G. XIII. 1861. 143.

40. D. Bloch. Nachricht von einigen neuerlich entdeckten Bernsteingräbereyen in Pommern. Allerneueste Mannigfaltigkeiten I. 3. Quart. 531—533.

41. H. v. Blücher. Chemische Untersuchung der Sool-

quellen bei Sülz, nebst einer Uebersicht der wichtigsten Gebirgsverhältnisse Mecklenburgs und Neuvorpommerns. Berlin 1829. 8°. XII. 1795. m. 1 lith. Abb. u. 1 Karte.

42. G. Boehm. Ein Beitrag zur Kenntniss fossiler Ophiuren. Ber. d. Naturf. Gesellsch. z. Freiburg i. Br. IV 5. 1889.

261 Ophiura (Aspidura) granulosa Hag., 265 Oph. subcylindrica Hag. von Rügen als unbestimmbare Reste bezeichnet.

43. — Ueber die Zugehörigkeit von Rothpletzia zu Hipponyx. Z. d. D. g. G. XLIV. 1892. 557.

560 Prismatische Schalenstruktur an den Schalen rügenscher Gryphaea vesicularis.

44. E. Boll. Geognosie der deutschen Ostseeländer zwischen Eider und Oder. Neubrandenburg 1846. 8°. VI. 285 S. m. 2 lith. Tafeln.

45. — Beiträge zur Geognosie der deutschen Ostseeländer. M. A. II. 1848. 87—

46. — Geognostische Skizze von Mecklenburg als Erläuterung zu der von der deutschen geologischen Gesellschaft herauszugebenden geognostischen Uebersichtskarte von Deutschland. Z. d. D. g. G. III. 1851. 436—477, Taf. XIX.

446 Vergleich des mecklenb. Senons mit dem Rügens und Angaben einer Reihe bisher dort nicht gefundener Versteinerungen; 464—465 petrographischer Vergleich der Kreidelager beider Gegenden.

47. — Beitrag zur Kenntniss der silurischen Cephalopoden im norddeutschen Diluvium und den angrenzenden Lagern Schwedens. M. A. XI. 1857. 58-95. Auch separat. Schwerin 1857. 8°. 40 S. m. 9 lith. Taf.

73 Als Geschiebe von Rügen genannt: Orthoceras Hisingeri Boll, Cyrtoceras hospes Boll, Litnites perfectus.

48. — Rennthiergeweihe im mecklenburgischen und pommerschen Alluvium. Ibid. XI. 1857. 152 und XVI. 1862. 172.

XVI. 172. Rennthiergeweihe bei Janschendorf unweit Demmin und bei Cummerow in Hinterpommern.

49. — Die angeblich bei Sagard gefundenen Tertiärconchylien. Ibid. XIII. 1859.

50. Die Insel Rügen. Reise-Erinnerungen. Schwerin 1858. 8°.
Viel Notizen über Jasmund. 152—170 „Geognostisches".
51. — Die Beyrichien der norddeutschen Gerölle. Ibid. XVI. 1862. 114—151. m. Taf.
141 die Silurgeschiebe Vorpommerns stimmen mit schwedischen und estnischen Gesteinen überein.
52. — Elenngeweihe bei Treptow gefunden. Ibid. XVII. 1863. 294.
Im Moder bei Thalberg 2 Elenngeweihe gefunden.
53. — Beiträge zur Geologie Mecklenburgs. III. Ibid. XIX. 1865. 78—267.
Von 150—229 viele Notizen über die Küsten und Dünen von Vor- und Hinterpommern.
54. — Dr. Friederich von Hagenow. Ein Nekrolog. Ibid. 268—304.
Bemerkungen Hagenow's über Rügen'sche Kreide.
55. — Meteorsteinfall in Pommern. Ibid. XX. 1866. 76.
Meteoritenfall 1715 bei Schellin.
56. — Geognostische Litteratur Pommerns. Ibid. XXI. 1868. 157—160.
57. – Beiträge zur Geognosie Mecklenburgs. IV. Ibid. 17—120.
57—58 Torfmoore bei Greifswald, Swinemünde, Natzewitz auf Rügen, Kolberg mit Tannen- und Eichen-Stubben; 103 Rasen-eisenerz in Vorpommern; 112 Elennreste bei Demmin; 114 Rennthiere bei Janschendorf.
58. — Ueber die protozoischen Geschiebe Mecklenburgs und deren Einschlüsse. Ibid. XXIV. 1871. 31—46.
38 Anthrakonitkalk von Regenwalde in Hinterpommern.
59. Borchhardt. Septarienthon bei Swinemünde. Z. d. D. g. G. II. 1850. 286.
60. — Kreidelager auf Wollin. Ibid. 289.
61. — Ueber ein mergliges Gestein an der Nord-Küste von Wollin. Tagbl. d. 27. Naturf. Vers. zu Greifswald. 1850.
36 Graue Kreide 100' hoch; nach B. Geinitz Pläner.
62. – Zur Kenntniss der jüngsten Alluvialbildungen auf den Inseln Usedom und Wollin. Amtl. Ber. d. 38. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte zu Stettin 1863. Stettin 1864. 89— 90.
63. v. d. Borne. Zur Geognosie der Provinz Pommern. Z. d. D. g. G. IX. 1857. 473—510.

64. E. Bornhöft. Der Greifswalder Bodden. II. Jahresb. d. Geogr. Gesellsch. zu Greifswald. 1885. Mit Karte.
65. A. Brezina. Die Meteoritensammlung des k. k. Mineralogischen Hofkabinets in Wien am 1. Mai 1885. Wien 1885. 8°. Mit 5 Tafeln.
    85 Intermediärer Chondrit von Schellin 2 gr. in Wien, 138 gr. in London.
66. F. E. Brückmann. Epistolae Itinerariae. III. epist. I. 1735. 4°.
    5 Pommersche Kreide.
67. G. Brückner. Wie ist der Grund und Boden Mecklenburgs und seiner Nachbarländer geschichtet und entstanden? Ein geognostisch-geologisches Fragment über Mecklenburg und demnächst über Holstein, Vorpommern und Rügen. Neu-Strelitz 1826. 8°. VIII. 192 S.
68. L. W. Brüggemann. Ausführliche Beschreibung des gegenwärtigen Zustandes des Königl. Preussischen Herzogthums Vor- und Hinterpommern. I. Theil. Allgemeine Einleitung und Beschreibung des Preussischen Vorpommern. Stettin 1779. 4°.
    23—33 Drittes Hauptstück: „Ueber die Naturgeschichte von Pommern", bearbeitet von C. O. Kölpin. 25—26 Veränderung der Küsten; 26 Dünen; 27—29 Güte des Ackerbodens, Ortstein; 31—32 Gesteine, darunter Rasenerz- und Eisensand; Mineralquellen und Versteinerungen.
    Bd. III. Stettin 1800. 153—160 Zusammenstellung geographischer und topographischer Schriften über Vor- und Hinterpommern; 169—174 Desgl. der Litteratur über Naturgeschichte von Vor- und Hinterpommern.
69. [L. v. Buch]. Geognostische Karte von Deutschland und den umliegenden Staaten in 42 Blättern. Berlin 1826. 2°.
70. Joh. Bugenhagen. Pomerania, in quatuor libros ex manuscripto edidit Jac. Herm. Balthasar. Greifswald 1728. 8°.
    Notizen über Vineta.
71. v. Bülow. Die Saline Golchen. Balt. Stud. XXVI. 1876. 391.
72. v. Carnall. Nordische Blöcke zwischen Pasewalk und Ueckermünde. Z. d. D. g. G. IV. 1852. 610.
    Blöcke bei Torgelow.

73. R. Caspary. Neue fossile Pflanzen der blauen Erde. Schrift. d. phys. ökon. Gesellsch. in Königsberg. XXII. 1882. Sitz. Ber. 22 - 31.
    27 Gagatartiges Harz bei Kolberg angespült.
74. A. v. Chamisso. Untersuchung des Greifswalder Torfmoores und Blick auf die Insel Rügen. 1805.
75. D. Chyträus. In Proemio Metropoleos de Episcopatu Caminensi et Joh. Lubbeckii de Julino et Arcona narrata.
    Behandelt die Beschaffenheit des Vineta-Riffes um 1564 und gibt sogar einen Plan der versunkenen Stadt. Man konnte damals auf der Untiefe herumwaten.
76. Cleve und A. Jentzsch. Ueber einige diluviale und alluviale Diatomeenschichten Norddeutschlands. Schrift. d. phys. ökom. Gesellsch. z. Königsberg. XXII. 1882. 129—176.
    164 Zur Diluvialzeit Meer in Rügen.
77. E. Cohen. Ueber eine Pseudomorphose nach Markasit aus der Kreide von Arcona auf Rügen. M. N. V. Gr. XVIII. 1887. 7—10.
78. E. Cohen und W. Deecke. Sind die Störungen in der Lagerung der Kreide an der Ostküste von Jasmund (Rügen) durch Faltungen zu erklären? Ibid. XXI. 1890. 49—49. Taf. III.
79. — Ueber Geschiebe aus Neuvorpommern und Rügen. Ibid. XXIII. 1892. 1 - 84.
80. B. v. Cotta. Ueber Mecklenburg und Vorpommern. In „Deutschlands" Boden, sein geologischer Bau etc. 1. Abt. Leipzig 1853. 140—146.
81. H. Credner. Elemente der Geologie. 6. Aufl. Leipzig 1887.
    630 Zeichnung der Juraklippen bei Cammin.
82. — Die Lagerungsverhältnisse in den Kreidefelsen auf Rügen. Z. d. D. g. G. XLI. 1889. 365—370.
83. R. Credner. Die landeskundliche Litteratur von Vorpommern und Rügen. Mittheil. d. Geogr. Ges. zu Greifswald I. 1883. 74—108.
84. W. Dames. Ueber Diluvialgeschiebe cenomanen Alters. Z. d. D. g. G. XXVI. 1874. 761—774. Taf. XXI.
85. — Ueber ein Bohrloch bei Greifswald. Ibid. 967.

86. — Ueber die geognostischen Resultate eines bei Greifswald gestossenen Tiefbohrloches. Ibid. 974—980.
87. — Ueber cambrische Diluvialgeschiebe. Ibid. XXXI. 1879. 220.

    Skolithensandstein von Rügen.
88. — Geologische Reisenotizen aus Schweden. Ibid. XXXIII. 1881. 405—431.

    411—412 Einpressungen von Diluvium in der Kreide bei Sassnitz, Zeichnung des Küster'schen Bruches, Vergleich der Erscheinung mit Vorkommen in Schonen.
89. — Die Glacialbildungen der norddeutschen Tiefebene. Samml. gemeinverst. wiss. Vorträge herausg. v. Virchow u. Holtzendorff. Ser. 20. H. 479. 1886.
90. — Ueber das Vorkommen von Bilobitenartigen Körpern. Z. d. D. g. G. XXXIX. 1887. 512.

    Die von Finkenwalde stammenden Körper, die als Geschiebe betrachtet wurden, finden sich in der eisenschüssigen weissen Kreide unter dem Septarienthone im Anstehenden.
91. W. Deecke. Ueber ein Geschiebe mit Aegoceras capricornu von Ueckermünde. M. N. V. Gr. XIX 1888. 37—39.
92. — Der Magneteisensand der Insel Ruden. Ibid. XX. 1889. 140—148.
93. — Ueber ein grösseres Wealdengeschiebe im Diluvium bei Lobbe auf Mönchgut (Rügen). Ibid. 153—161.
94. — Foraminiferen aus den bei Greifswald und auf Wollin erbohrten Kreideschichten. Ibid. XXII. 1891. 71—78.
95. B. Denecke. Die neuvorpommerschen Küsten. Globus. XXIX. 1876. Nr. 1. 7—9. Nr. 2. 24—25.

    Sturmfluth von 1872 am Dars und Zingst.
96. J. D. Denso. Erste bis Siebente Anzeige von pommerschen gegrabenen Seltenheiten. 7 Schulprogramme. Stettin 1747—52. 4°. Nr. 1—3 steht auch in Biedermann. Nova acta scholarum II Stück 7. 502—559. St. 8. 563—581. Nr. 1—4 in Gesterding's Pommersches Magazin Th. II 188—199, Th. III 231—266, Th. IV 34—49, Th. V 102—116.

    Nr. 1 bespricht die allgemeine Bodenbeschaffenheit, Bernstein,, Salzquellen, Adlersteine etc. Nr. 2 die Gesteine (Sand, „Leim" Mergel, Ocher, Wiesenkalk, Torf, Salz). Nr. 3 handelt vom Ur-

sprung der Steine. Nr. 4 bringt Einzelheiten (fossiles Holz, versteinerte Schwämme und Korallen).

97. — Beyträge zur Naturkunde.

98. — Physikalische Bibliothek. Bd. II Abtheil. III. 254.

99. — Physikalische Briefe. Stettin 1750. 4°.
Nr. III. 87. Kalke bei Stettin, Adlersteine und Klappersteine in Pommern. Nr. VIII. 201 Vorkommen der Belemniten, die als Waffen gedeutet werden. 210 der Kentzer Brunnen. Nr. X. 259—260 Brunnenprofile bei Stargard.

100. Dewitz. Bemerkungen über das Andringen der Ostsee gegen die pommerschen Küsten und das Versanden der Ufergegenden. Pomm. Provinc. Blätter f. Stadt u. Land. III. 1821. 459–464.

101. v. Dücker. Ueber die Kreide Rügens. Z. d. D. g. G. XXVI. 1874. 981.

102. Düwell. Ueber Bernstein im Allgemeinen und besonders über den auf Hiddensee eingesammelten. Vortr. geh. im liter. gesell. Ver. zu Stralsund 1844. Berichte I. 1867.

103. Ch. G. Ehrenberg. Ueber dem blossen Auge unsichtbare Kalkthierchen und Kieselthierchen als Hauptbestandtheile der Kreidegebilde. Monatsber. d. k. Preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin 1838. 192—196.
192 Foraminiferen der rügenschen Kreide.

104. — Das unsichtbar wirkende organische Leben. Leipzig 1842. 8°.
Eine Gruppe rügenscher Foraminiferen abgebildet.

105. — Zur Mikrogeologie. 2 Bde. Leipzig gr. 2°. 1854.
Taf. XXX. Kreideforaminiferen und Diatomeen von Rügen.

106. Einige nähere Nachrichten von dem in Pommern erlegten, wahrscheinlich letzten Auerochsen. Pommersch. Prov. Bl. f. Stadt u. Land. II. 1821. 80—83.

107. Elephas primigenius im Diluvium bei Barnstorf und Barth gefunden. M. A. XI. 1857.

108. Engelhardt. Fernere Bemerkungen über das Andringen der Ostsee gegen die Pommerschen Küsten. Pomm. Prov. Bl. f. Stadt u. Land. IV. 1822. 383–384.

109. Erderschütterung im Greifswalder Kreise am 5,6. März 1821. Ibid. III. 1821. 118. und Gilberts Annalen d. Phys. u. Chem. LXI. 1822. 360.

110. v. Feilitzsch. Ueber die durch das Glühen von Feuersteinen an denselben hervorgebrachten Farbenveränderungen. Tagbl. d. 27. Naturf. Vers. zu Greifswald. 1850. 57.
Gelbe Feuersteine wurden roth, schwarze weiss und rissig. Grund: Wasserverlust und Oxydation des Eisenoxydul.

111. J. Fischer. Geschichte des deutschen Handels. Hannover. 1785.
Th. I. 180 ff. Bericht über Vineta, das durch Erdfall zerstört sein soll.

112. G. Forchhammer. Om de geognostiske Forhold i en Deel af Sjelland og Nabooerne. Vidensk. Selsk. phys. Skrift. II Deel. 1823. Kjöbenhavn. 246—280. Taf. I—IV.
279 Lose tertiäre Versteinerungen auf Rügen,

113. B. O. Frank. Denkmäler der Vorzeit der Insel Rügen und ihrer Umgebungen. Greifsw. Akadem. Archiv. I. 1817. 29—59.
Populäre Darstellung von Rügen: 37 Herthasee; 38—39 erratische Blöcke; 42—43 Stubbenkammer; 46—52 Bernstein; 52—54 Torfmoore mit Hirschgeweihen und Schweinszähnen.

114. E. Friedel. Katalog zur Greifswalder Fischereiausstellung. 1881. III—IV.
Fischreste und Meeresmollusken unter dem Torf des Rosenthales.

115. K. Frisch. Untersuchung des weissen Ueberzuges und der inneren schwarzen Masse eines Feuersteins von der Insel Rügen. Journ. f. prakt. Chemie. CII. 1867. III. 128. Referat in Jahresber. üb. d. Fortschr. d. Chemie f. 1867. 978.

116. M. H. Fürstenberg. Vorlage von Zähnen vorsündfluthlicher Schweine aus dem Diluvialsande von Wittow und Hiddensoe. M. N. V. Gr. II. 1870. 5.

117. W. F. Gadebusch. Chronik der Insel Usedom. Berlin u. Wriezen a/O. 1863. 8°.
20—26 Vineta; 163 Durchbruch des Meeres 1741; 177 Hochwasser im Haff i. J. 1780; 180 Sturmfluth von 1790; 192 Streckelberg; 226 ff. Anh. Cap. 2 von der natürlichen Beschaffenheit des Landes.

118. G. de Geer. Om den skandinaviska landisens ndra utbretning. Geol. För. Forh. VII. 1884—85. 436—466. Mit Taf.

Auf der Karte ist Pommern als von der 2. Vereisung bedeckt gezeichnet.

119. — Ueber die zweite Ausbreitung des skandinavischen Landeises. Uebersetzt und mit Anmerkungen versehen von F. Wahnschaffe. Z. d. D. g. G. XXXVII. 1885. 177—206. Taf. XII u. XIII.
293 Rapakiwi, Ålandsgranit und Quarzporphyr als Geschiebe bei Stettin; 204 Rapakiwi am Jagdschoss auf Rügen.

120. — Om Skandinaviens nivåförändringar under qvartärperioden. Geol. För. Forh. X. 1888. 366—397 mit Tafel und XII. 1890. 61—110.
Pommern liegt in der Zone, die in der Diluvialzeit keine Niveauveränderung erlitten hat.

121. F. E. Geinitz. Juravorkommen bei Dobbertin. Z. d. D. g. G. XXXI. 1879. 616—618.
618 Vergleich mit dem Lias bei Grimmen und Folgerungen aus der Lage der 3 nordd. Liasvorkommen.

122. — V. Beitrag zur Geologie Mecklenburgs. M. A. XXXVI. 1883. 49—64.
55 nach Dames Scolithensandstein als Geschiebe von Rügen genannt.

123. — Ueber die gegenwärtige Senkung der mecklenburgischen Ostseeküste. Z. d. D. g. G. XXXV. 1883. 301—305.
304 Gleiche Unterlagen des Diluviums bei Burnshaupten, Möen und Rügen; keine Senkung im Tertiär.

124. — Die Flötzformationen Mecklenburgs. M. A. XXXVII. 1884. 1—151 m. 1 Karte u. 5 Tafeln.
34—35 Jurageschiebe der Greifswalder Oie.

125. — Ueber die Entstehung der mecklenburgischen Seen. Ibid. XXXVIII. 1885. 1—20.
3 Seltenheit der Seen in Vorpommern.

126. — Die mecklenburgischen Höhenrücken (Geschiebestreifen) und ihre Beziehungen zur Eiszeit. Forsch. z. deutsch. Landes- u. Volkskunde. I. 5. 1886. Halle. 8°.
58—59 Geschiebestreifen in Vorpommern und Rügen; graphische Darstellung auf Uebersichtskarte B. Drei Streifen auf Rügen, einer auf dem Festlande.

127. — IX. Beitrag zur Geologie Mecklenburgs. M. A. XLI. 1887. 143—216.
194 Gault von Greifswald; 209 Thon der Oie und der Insel Hiddensö.

128. — Neue Tertiärvorkommen in und um Mecklenburg. XI. Beitrag zur Geologie Mecklenburgs. Ibid. XLIII. 1889. 57—72.
71—72 sog. Tertiär von Hiddensö, das Mitteloligocän sein sollte.

129. — Die Kreidegeschiebe des mecklenburgischen Diluviums. Z. d. D. g. G. XL. 1889. 720—749.
724 u. 739 Rügen als Heimath senoner Geschiebe erwähnt.

130. H. Br. Geinitz. Das Elbthalgebirge. Palaeontographica. 1871—75. 4°.
Th. I. 179 Wolliner Kreide; ausserdem von Reuss darin als auf Rügen vorkommend genannt Planorbulina ammonoides Rss. Rotalia umbilicata d'Orb. var. nitida Rss.

131. J. C. Georgi. Nachricht von dem Eisenwerke bey Torgelow in Vorpommern. Gesterding's Pommersch. Magaz. IV. 1779. 118—132.
119 eisenhaltiger Brunnen bei Gültzow; 121—123 das bei Torgelow abgebaute Eisen ist Modererz und Eisenpecherz in Nestern und Schmitzen.

132. J. Gerdes. Kentzacrene, das ist Beschreibung des von 300 Jahren her bekannten, zur Reformationszeit deserirten, nun aber wieder angenommenen Gesundbrunnen zu Kentz der Gegend Barth in dem königlichen schwedischen Vorpommern. Alten Stettin (F. L. Rheten) 1698. 4°. 26 Bogen. Z. Th. abgedruckt in Denso, Physikalische Briefe VIII. 210—216.

133. Gerhard. Ueber die Kreide- und Feuersteinlager auf der Insel Rügen nebst allgemeinen Bemerkungen über die Bildung der Kreide und Feuersteine. Abh. d. Kgl. Akad. d. Wiss. z. Berlin. 1816—17. Phys. Cl.
27 Kreide bei Wollin.

134. Geschiebe von Alt Damm in Pommern. National-Zeitung 26. Nov. 1871.

135. Giebelhausen. Die Braunkohlenbildungen der Provinz Pommern und des nördlichen Schlesiens, ihre Lagerung und gegenseitige Stellung. Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im Preuss. Staate. XIX. 1871.
52 Aufschlüsse bei Stettin und Buckow massgebend für die Stellung der märkischen Braunkohlenbildungen.

136. H. Girard. Ueber die geognostischen Verhältnisse des

nordöstlichen deutschen Tieflandes. Z. d. D. g. G. I. 1848. 339—352.
340 u. 343 Bildung des unteren Oderthales.

137. — Die norddeutsche Ebene, insbesondere zwischen Elbe und Weichsel, nebst einer geolog. Karte und 2 Tafeln. Berlin 1855. 8°. X. 264 S.
263—264 Insel Wollin.

138. R. Girschner. Die Ostseeküste und die Seebäder derselben. Colberg u. Dramburg. 1868. 8°.
34—40 Magneteisensand und Bernstein; 50—56 Soolbad und Soolquellen.

139. E. F. Glocker. Ueber die nordischen Geschiebe der Oderebene um Breslau. Nov. Act. Acad. Leop. Car. nat. cur. XXIV. Abth. I. 1853. 418—492.

140. — Neue Beiträge zur Kenntniss der Nordischen Geschiebe und ihres Vorkommens in der Oderebene um Breslau. Ibid. XXV. II. 1855. 769—804.

141. H. R. Goeppert. Ueber die in der Geschiebeformation vorkommenden versteinten Hölzer. Z. d. D. g. G. XIV. 1862. 551—554.
sind fossile Hölzer aus Schonen genannt.

142. C. Gottsche. Die Sedimentär-Geschiebe der Provinz Schleswig-Holstein. Yokohama 1883.
32—40 Jurageschiebe auch in Pommern.

143. — Ueber ein Dolomitgeschiebe von Schönkirchen. Z. d. d. D. g. G. XXXVII. 1885. 1031.
Platychisma-Dolomit von Greifswald in der Rostocker Sammlung.

144. — Ueber die diluviale Verbreitung tertiärer Geschiebe. Ibid. XXXVIII. 1886. 247—250.
247 Tertiärgeschiebe auf Rügen.

145. — Ueber Gault bei Lüneburg. Jahreshefte d. Nat. Ver. f. d. Fürstenth. Lüneburg. XII. 1890—92. 1893. 100—104.
104 Vergleich des Lüneburger Gaults mit dem Greifswalder.

146. Gribel. Charakteristik der Oberflächengestaltung des südlichen Theils des vorpommers chen Plateaus. Beitr. z. Kunde v. Pommern. I. 1847.

147. J. J. Grümbke. Neue und genaue geographisch-statistisch-historische Darstellungen von der Insel und dem Fürstenthume Rügen. 2 Th. Berlin 1819. 8°.

8 Abrutschungen auf Hiddensö; 9—31 auf Jasmund; 81—95 das Mineralreich auf Rügen.

148. F. E. Gumprecht. Zur geognostische n Kenntniss von Pommern. Karsten's Archiv XX. 1846.

149. A. Günther. Die Dislocationen auf Hiddensoe. Berlin 1891. 8°. 64 S. 9 Tafeln.

150. H. J. Haas. Ueber den Zusammenhang gewisser mariner, insbesondere der tertiären Bildungen, sowie der erratischen Ablagerungen Norddeutschlands und seiner angrenzenden Gebiete mit der saecularen Verwitterung des skandinavischen Festlandes. Mittheil. a. d. Mineral. Instit. d. Univers. Kiel. I. 4. 1892. 333—384.
353 Kreide von Rügen; 354—55 Entstehung der Feuersteine; 359 Stettiner Sand.

151. Hagen. Die Preussische Ostseeküste in Betreff der Frage, ob dieselbe eine Hebung- oder Senkung bemerken lässt. Abh. d. k. preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1865. 21—44. 4°.
Beobachtungen am Pegel von Wiek und Swinemünde: weder Hebung noch Senkung deutlich erkennbar.

152. — Vergleichung der Wasserstände der Ostsee. Ibid. 1877. S. 17. 4°.

153. Fr. v. Hagenow. Monographie der Kreideversteinerungen Neuvorpommerns und Rügens. Leonhards Jahrbuch 1839. 253—296 Taf. IV—V; 1840. 631—672 Taf. IX; 1842. 528—575 Taf. IX.

154. — Rügen'sche Bryozoen in H. Br. Geinitz Grundriss der Versteinerungskunde. Dresden 1846. 8°. und in Das Quadersandsteingebirge. Freiberg 1849. 234 ff.

155. — Die Bryozoen der Maastrichter Kreidebildung. Palaeontographica 1851. 4°.
enthält viele Hinweise auf die Rügen'schen Bryozoen.

156. — Vorlage einiger Septarien von Stettin. Tagbl. d. 27. Naturf. Vers. zu Greifswald. 1850. 35.

157. — Erläuterungen einer geognostischen Karte von Neuvorpommern und Rügen. Z. d. D. g. G. II. 1850. 261.
Nur ein Entwurf, ohne Karte.

158. — Ueber die versteinerungsführenden Gerölle Pommerns Ibid. 262.

Juirageschiebe, Sternberger Gestein, Faxoekalk, Orthoceern- und Gotländer Kalke.

159. — Tertiärconchylien von Sagard. Ibid. 263.

160. — Septarien und Kugeln mit tertiären Versteinerungen bei Stettin. Ibid. 285—286.

161. — Ueber die Thonlager bei Camin. Amtl. Ber. üb. die 38. Naturf. Versamml. zu Stettin. 1864. 81.

162. — und Behm. Kalklager bei Fritzow. (mit Ansicht desselben). Ibid. 81—89.

163. — und Borchhardt. Tertiäre Ablagerung auf Rügen und bei Swinemünde. Tagbl. d. 27. Nat. Vers. zu Greifswald. 1850. 35.

164. Chr. W. Haken. Versuch einer diplomatischen Geschiebe der Königlich Preussischen Hinterpommerschen Immediat- und vormaligen Fürst-Bischöflichen Residenzstadt Cösslin seit ihrer vor fünfhundert Jahren erlangten Städtischen Einrichtung. Lemgo 1765. 4°.
38—39 Eisen und Ocher am Gollenberge.

165. — Der Erdfall bei Tempelburg. Pomm. Prov. Bl. f. Stadt u. Land. III. 1821. 200—206.
Erdrutsch bei Tempelburg; angebliche Erdfälle mit Seenbildung bei Bütow, Bublitz, Polzin.

166. Hausmann. Kreide bei Greifswald. Z. d. D. g. G. XXI. 1869. 694.

167. — Vorlage von Zähnen einer ausgestorbenen Schweinegattung von Rügen. M. N. V. Gr. II. 1870. 5.

168. — Ueber das Bohrloch am Greifswalder Bahnhofe. Ibid. V—VI. 1873—74. Sitz. Ber. VII.

169. — Vorlage von Kreideproben von Neu-Pansow. Ibid. Sitz. Ber VIII.

170. — Mittheilung über das Bohrloch Selma vor dem Vettenthore bei Greifswald. Ibid. VII. 1875. Sitz. Ber. VI.

171. — Vorlage von Bruchstücken eines Mammuthzahnes. Ibid. VIII. 1876. Sitz. Ber. XIV.

172. Heintze. Der Hafen von Regamünde. Balt. Stud. XVIII. 1860. 81—114.
Geschichte der Stadt und der Küstenveränderungen am Hafen durch Dünenwanderung.

173. A. Helland. Ueber die glacialen Bildungen der nordeuropäischen Ebene. Z. d. D. g. G. XXXI. 1879.

87 Faxoekalk, 28 Kreide, Quarzit und Arnagerkalk, 90 Jura als Geschiebe in Vorpommern; 103 Seen in Pommern.

174. A. H. Hennig. Studier öfver Bryozoerna i Sveriges Kritsystem. I. Cheilostomata. Lunds Universitets Årskrift. XXVIII. 1892. 1—46. Taf. 1—2. 4°.
In der Einleitung Rügen'sche Bryozoen kritisch besprochen.

175. P. Heyderich. Nachricht von Kentz und dem daselbst befindlichen Brunnen. Stralsund 1742. abgedr. in Gesterding's Pommer. Magazin. III. 1777. 266—275.

176. Historisch-antiquarische Forschungen. Balt. Stud. I. 1832. 319—341.
326 Moor bei Seelow; 328 Eisenverhüttung in Pommern.

177. Hünefeld. Geognostische Bemerkungen über die nächsten Umgebungen von Greifswald. Isis 1831. 907—915.

178. — Chemische Notizen verschiedenen Inhalts. Erdmann's Journ. f. tech. u. ökon. Chem. VI. 1829. 101.
Kalkige Conkretionen im Töpferthon; 102 Conkretionen von Arkona, Analyse derselben.

179. — Die Saline zu Greifswald, in geognostischer und chemischer Beziehung, insbesondere auch über den Bromgehalt ihrer Soole und die Methode, das Brom quantitativ abzuscheiden. Ibid. 113.

180. — Geschichtliche Notiz über die Soolquellen Greifswalds, beziehungsweise derer von Sülz und Colberg. Geologie der Soolfelder in bezügliche Baltischen Flachlande. Bemerkungen über ein künftiges Soolbd bei Greifswald. Greifswalder Tageblatt. 1879. Nr. 196—197.

181. J. D. Jänken. Disquisitio von den Lübgutschen Brunnen.

182. — Disquisitio physico-historica des sogenannten Dürheiden Waters in Stuchow.

183. A. Jentzsch. Bericht über die geologische Durchforschung der Provinz Preussen im Jahre 1876. Schrift. d. phys. ökon. Ges. zu Königsb. XVII. (1876) 1877. 109—169. Taf. V.
164 Bohrloch bei Camin und dessen geol. Bedeutung.

184. — dito im Jahre 1877. Ibid. XVIII. (1877). 1878. 185—257.
251 Bohrloch von Camin; 252 klingender Sand von Kolberg.

185. — Die Zusammensetzung des altpreussischen Bodens. Festschr. d. Phys. ökonom. Gesellsch. in Königsberg. 1879.
22 Weisse Kreide auf Rügen; 26 Feuersteinanalysen von Rügen; 27 Phosphorite am Strande von Wollin.

186. — Der Untergrund des norddeutschen Flachlandes. Schriften. Ibid. XXII. (1881). 1882. Taf. I. 46—53. Taf. I.

187. — Beiträge zum Ausbau der Glacialhypothese in ihrer Anwendung auf Norddeutschland. J. G. L. f. 1884. 1885. 438—524. 3 Taf.
490 Vorkommen von Rapakiwi in Pommern; 515 Vermuthliches Vorkommen interglazialer Conchylien in Pommern.

188. — Das Profil der Eisenbahn Berendt-Schöneck-Hohenstein. Ibid. für 1885. 1886. 394—423. Taf. XVIII.
414 Anmerk. Grand bei Finkenwalde.

189. — Ueber die neueren Fortschritte der Geologie Westpreussens. Schrift. d. Naturf. Ges. zu Danzig. N. F. VII. 1. 1888. 157—179.
167 Bohrloch bei Cöslin.

190. M. Jespersen. Liden geognostisk Veiviser paa Bornholm. Rönne 1865. 8°. 67 S.
35 Jura von Camin.

191. C. Jessen. Ueber die Entstehung eigenthümlicher Geschiebe durch Wasser und Sand. M. N. V. Gr. II. 1872. 6.

192. F. Johnstrup. Om Haevningsfänomenerne i Moeens klint. Foredrag paa det 11. te skand. Naturforskersmoede i Kjoebenhavn 1873. 1874. 69 ff. med 1 Tavle.
73 die Mächtigkeit der Kreide bei Arkona ist 174', bei Stubbenkammer 410'.

193. — Ueber Lagerungsverhältnisse und Hebungsphänomene in den Kreidefelsen auf Rügen und Möen. Z. d. D. g. G. XXVI. 1874. 533—585. Taf. XI—XII.

194. G. Kade. Die losen Versteinerungen des Schanzenberges bei Meseritz. 1852. 4°. 1—35 mit Tafel.
34 Heimath der senonen Kreidegeschiebe ist Rügen.

195. Th. Kantzow. Pomerania oder Ursprunck, Altheit und Geschichte der Völker und Lande Pomern, Cas-

suben, Wenden, Stettin, Rhügen in vierzehn Büchern. ed. Kosegarten. Bd. 1 u. 2. Greifswald 1816. 8°.
enthält Berichte über Vineta und Sturmfluthen.

196. C. J. B. Karsten. Lehrbuch der Salinenkunde. 1846. Berlin 8°.
Th. I. enthält auch Berichte über Pommersche Soolquellen.

197. J. F. v. Keffenbrink. Beschreibung des usedomschen und wollinschen Kreises in Vorpommern preussischen Antheils. Büschings Magaz. f. d. neuere Hist. u. Geographie. XI. 1777. 281—304 mit 1 Karte.

198. Klaproth. Untersuchung über den Gesundbrunnen in Sagard. Anmerk. p. 229 in Zöllners Reise durch Pommern.

199. F. Klockmann. Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Schwerin. M. A. XXXVI (1882). 1883. 164—191.
166 mecklenburgisch-pommersches Grenzthal.

200. — Charakteristische Diabas- und Gabbro-Typen unter den norddeutschen Diluvialgeschieben. J. G. L. f. 1885. 1886. 322—346.
332 Olivindiabas von Grimmen; 334 Oejediabas von mehreren Fundorten; 336 Olivinfreier Diabas von Cöslin; 337 Augitporphyrit von Nadebur, 345 Pausseritgabbro von Gross-Möllen.

201. Klöden. Das älteste Naturdenkmal Pommerns. Balt. Stud. III. 1. 1835. 1—27.
Jurakalk von Fritzow bei Camin.

202. C. Klein. Die Meteoriten-Sammlung der königlichen Friederich-Wilhelms-Universität zu Berlin am 15. Oktober 1889. Sitz. Ber. d. k. preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin 1889. Nr. XLI.
7. Nr. 17 Schellin, Pommern 5,5 gr.

203. Knappe. Statistische Beschreibung der Insel Wollin. Beitr. z. Kunde Pommerns. III. 1847.

204. F. E. Koch. Ueber das Vorkommen von Steinen in dem grossen Wiesenthale der Recknitz und Trebel. M. A. VIII. 1854. 127.

205. — Was haben wir von einer geognostischen Untersuchung Mecklenburgs zu erwarten? Ibid. XXVII. 1873. 150—166.
158—159 Zusammenhang des Senons in Rügen und Mecklenburg.

206. Kölpin. s. Brüggemann. Bd. I. 23–33.
207. A. v. Koenen. Ueber postglaciale Dislokationen. J. G. L. f. 1886. 1887. 1–18.
3–6 Verschiebungen in der Kreide auf Jasmund.
208. — Ueber Dislokationen auf Rügen. Z. d. D. g. G. XLII. 1890. 58–62.
209. Kossmann. Granitgeschiebe von Reetz. Z. d. D. g. G. XXVI. 1874. 616.
210. — Ueber nordische Diluvialgeschiebe von Neuhaus bei Greiffenhagen (Pommern). Ibid. XXVII. 1875. 481.
211. G. Kowalewski. Materialien zur Geologie Pommerns. Jahresber. d. Ver. f. Erdkunde zu Stettin. 1887. 8°.
212. A. Krause. Ueber Obere Kreidebildungen an der pommerschen Ostseeküste. Z. d. D. g. G. XLI. 1890. 609–620.
213. Kühl. Ueber das Mineralreich der Insel Rügen, nebst Vergleichung mehrerer rügenschen Fossilien. Vort. geh. im lit. ges. Ver. zu Stralsund 1839. Ber. d. geselligen Ver. zu Stralsund I. 1867.
214. K. Lappe. Ueber das Vorkommen des Bernsteins westwärts von der Spitze von Arkona. Pommer. Prov Bl. f. Stadt u. Land. III. 1821. 98–100.
215. P. Lehmann. Pommerns Küste von der Dievenow bis zum Dars. Physisch-geographische Studie. 4°. 38 S. mit einer Karte. Breslau 1878.
216. — Das Küstengebiet Hinterpommerns. Wanderungen und Studien. Z. d. G. f. Erdkunde zu Berlin. XIX. 1884. 332–404.
217. Lembke. Vom Kentzer Gesundbrunnen. Stralsund 1719.
218. A. Lincke. Beiträge zur Kenntniss der Umgegend Stettins. Progr. d. Fried. Wilh. Schule zu Stettin 1859. 4°. 1–21.
219. G. Linnarsson. Öfversigt af Nerikes öfvergångsbildningar. Öfvers. af Kgl. Sv. Akad. Förhandl. 1875. Nr. 5. 11–47. Taf. V.
12 Vergleich der Einpressungen von Krosstensgrus in die Alaunschiefer Nerike's mit den ähnlichen Erscheinungen der rügenschen Kreide.

220. G. C. F. Lisch. Rennthiere in Mecklenburg. Jahrb. d. Ver. f. meckl. Gesch. u. Alterthumsk. XVII. 1852. 409—410.
410 Rennthiergeweih von Cummerow in Hinterpommern.

221. G. Loock. Ueber die jurassischen Diluvialgeschiebe Mecklenburgs. M. A. XL. 1886. 35—88. Taf. I.
55 Häufigkeit jurassischer Geschiebe in Pommern.

222. A. K. Lossen. Der Boden der Stadt Berlin nach seiner Zugehörigkeit zum norddeutschen Tieflande, seiner geologischen Beschaffenheit und seinen Beziehungen zum bürgerlichen Leben; unter Benutzung der Vorarbeiten des Dr. A. Kunth. Generalbericht über die im Auftrage der Königl. Haupt- und Residenzstadt Berlin ausgeführte Geologische Untersuchung des städtischen Weichbildes.

Reinigung und Entwässerung Berlins. XIII. 1879.
Zahlreiche Notizen über Pommern nach der damals bekannten Litteratur und Entwurf einer Tektonik Norddeutschlands.

223. E. Lubin. Pomeraniae et rerum in ea memorabilium brevis descriptio.

224. R. Lüddecke. Ueber Moränenseen. Ein Beitrag zur allgemeinen Erdkunde. Halle 8°. 1881. 8°. 67 S.
41–42 Seen Pommerns.

225. B. Lundgren. Om Inoceramusarterna i kritformationen i Sverige. Geol. Fören. Förh. III. 1876—77. 89—96.
93 Inoceramus im Senon von Rügen.

226. Th. Marsson. Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. M. N. V. Gr. X. 1878. 115—196. Taf. I—IV.

227. — Die Cirripedien und Ostracoden der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. Ibid. XII. 1880. 1—50. Taf. I–III.

228. — Die Bryozoen der weissen Schreibkreide auf Rügen. Palaeont. Abh. v. Dames u. Kayser. IV. 1. 1887. 1—112. 10 Taf.

229. P. Mayer. Ueber Sturmfluthen. Samml. gemeinverst. Vortr. v. Virchow u. Holtzendorff. Ser. VIII. Nr. 171. 1873. 81—120.
Sturmfluth von 1872 an den Rügen'schen Küsten und im Greifswalder Bodden.

230. H. Mehner. Ueber die älteren Ablagerungen der skandinavisch-sarmatisch-germanischen Diluvialregion. Wiss. Beil. z. Osterprogr. d. Realsch. I. Ord. zu Wurzen. 1882. 4°. 44 S.
6 Saltholmskalk als Geschiebe bei Greifswald; 7 Juraschiebe in Pommern; 16 Diluvialthone Pommerns gleichen dem Glindower Thone.

231. J. Meirotto. Gedanken über die Entstehung der Baltischen Länder. Vorgelesen d. 1. Okt. 1789 in der öffentl. Vers. d. K. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1790. 63 S.
Behandelt das Oderthal und die Odermündungen.

232. L. Meyn. Ueber die Bodenbeschaffenheit auf Rügen. Z. d. D. g. G. II. 1850. 263.
Spathsand = Korallensand; Faxoekalk als Geschiebe bei Stubbenkammer.

233. — Die Erdfälle. Ein Beitrag zu der Agenda geognostica für die norddeutsche Ebene. Ibid. 311—338.
331 der Herthasee soll ein Erdfall sein; Häufigkeit von Vertiefungen auf der Granitz und Stubnitz.

234. — Der Bernstein der norddeutschen Ebene auf zweiter, dritter, vierter, fünfter und sechster Lagerstätte. Ibid. XXVIII. 1876. 171—198.
178 Bernstein in Pommern in feinem, weissen Sande liegend.

235. Micraelius. Sechs Bücher vom alten Pommernlande. 1640. 8°.

236. J. Ch. Moberg. Om fördelningen af Sveriges vigtigare kritförekomster på två skilda bäcken. Geol. Fören. Förh. X. 1888. 308—327.
326 Anmerk. Bohrung bei Cammin, graue Kreide auf Wollin genannt.

237. J. Münter. Untersuchung betreffend das Aussterben von Säugethieren und das Vorkommen subfossiler Säugethierknochen in Neuvorpommern u. Rügen. M. N. V. Gr. II. 1872. Sitz. Ber. 7.

238. — Rennthierfund in Neu-Vorpommern. Z. f. Anthrop., Ethnolog. u. Urgesch. Berlin 1872. Sitz. Ber. 43.

239. — Ueber subfossile Wirbelthierfragmente von theils ausgerotteten, theils ausgestorbenen Thieren Pommerns. M. N. V. Gr. IV. 1872. 1—44. Taf. I—II.

240. — Ueber ein Geweih von Cervus alces gefunden bei Carnin. Ibid. V—VI. 1873—74. Sitz. Ber. VII—VIII.

241. H. Munthe. Studier öfver baltiska hafvets qvartära Historia. I. Bih. t. K. Svenska Vet. Akad. Handl. XVIII. 1892. Afd. II. Nr. 1.
58. Interglaziale Fauna auf Hiddensö; Pflanzenreste im Diluvialsande am Kieler Bach aut Jasmund.

242. Nachrichten über historische Denkmäler aller Art, litter. u. a. Unternehmungen der Gesellschaft und Arbeiten Einzelner, die Kunde und Vorzeit Pommerns betreffend. XIV. Jahrber. d. Ges. f. Pomm. Gesch. u. Alterthumsk. 1839. Balt. Stud. VII. 1840. 248–253.
251 Bericht des Reg. Baumeisters Scabell über das Vineta Riff.

243. A. G. Nathorst. Ueber den gegenwärtigen Standpunkt unserer Kenntniss von dem Vorkommen fossiler Glacialpflanzen. Bih. t. K. Svenska Vet. Akad. Handl. XVII. afd. III. Nr. 5. 1892.
18 Glacialpflanzen bei Krampkevitz in Hinterpommern.

244. — Den arktiska florans forna utbretning i länderna öster och söder om Östersjön. Tidsk. „Ymer" 1891. 116 ff.

245. Nilsson. Vorkommen von Cervus scanicus Cuv. bei Greifswald. Oken's Isis XXII. 1829. 417.
Gefunden im Torfmoor des Rosenthals.

246. G. Ochsenius. Ueber die Salzbildung der Egeln'schen Mulde. Z. d. D. g. G. XXVIII. 1876. 654–666.
662 die nördl. Grenze des Zechsteinmeeres lief über den Pommerschen Höhenrücken.

247. J. C. C. Oelrichs. Historisch-geographische Nachrichten vom Herzogthume Pommern.

248. v. Oeynhausen. Bemerkungen auf einer mineralogischen Reise durch Vor- und Neuvorpommern. Karsten's Arch. f. Bergbau u. Hüttenwesen XIV. 2. 1827. 227 ff.
233 Kreide auf Wollin; 253 Süsswasserschnecken im Burgwall von Arkona; 280 Pommersche Soolquellen.

249. A. Penck. Die Geschiebeformation Norddeutschlands. Z. d. D. g. G. XXXI. 1879. 117—201.
120 u. 143 grosses Kreidegeschiebe bei Stettin.

250. — Die Vergletscherung der deutschen Alpen, ihre Ur-

sachen, periodische Wiederkehr und ihr Einfluss auf die Bodengestaltung. 1882. 8°. 484 S.
246 Diluvialablagerungen des pommerschen Landrückens.

251. — Ueber Periodicität der Thalbildung. Verh. d. Ges. f. Erdkunde in Berlin. XI. 1884. 39—59.
37 Seen der pommerschen Höhenplatte als Reste von Flüssen, durch Aenderungen des Geoid ausgetrocknet.

252. — Das Deutsche Reich. Unser Wissen von der Erde. II. Th. I. H. 1. 1887.
473 ff. Cap. XIII. „das Norddeutsche Flachland" mit zahlreichen geologischen Bemerkungen; Kartenskizzen und Profilen.

253. — Die deutschen Küsten. Vort. geh. im Wissenschaftl. Club zu Wien. 1887. Monatsbl. d. Club. 1887. Nr. 12.

254 Plettner. Vorkommen des Septarienthons bei Stettin. Z. d. D. g. G. II. 1850. 175.

255. — Die Braunkohlenformation in der Mark Brandenburg. Ibid. IV. 1852. 249—496. Taf. IX—XIII.
424—427 Septarienthon bei Stettin, Kurow und Nieder Zahden.

256. Pomerania. Geschichte und Beschreibung des Pommernlandes zur Förderung der pommerschen Vaterlandskunde. Stettin 1846. 4°.
Buch VI. Allgemeine Landeskunde.
253 Oolithkalk von Fritzow; Granitgeschiebe; Kreide von Rügen; Lehm von Hinterpommern; Dünensande.

257. Preussner. Ueber die geognostischen Verhältnisse der Insel Wollin. Z. d. D. g. G. XIV. 1862. 6—9.

258. — Phosphorit am Strande von Wollin. Ibid. XXIII. 1875. 772.

259. — Ueber Geschiebe vom Swinerhöft (Wollin). Ibid. XXXVIII. 1886. 480—481.
Liasgeschiebe mit Belemniten.

260. — Ueber das Kalkofenthal auf Rügen. Ibid. 663.

261. — Ichthyosauruswirbel von Wollin. Ibid. 916.

262. Th. Pyl. Geschichte der Stadt Greifswald. 1879. 8°.
Notizen über das Salzwerk im Rosenthal.

263. L. Quandt. Ueber die Verluste der Pommerschen Küste an der Ostsee. Balt. Stud. IV. 1837. H. 2. 1—7.

264. G. W. v. Raumer. Die Insel Wollin und das Seebad

Misdroy. Historische Skizze. 1851. 381 S. 8° mit Karte von Wollin.
1—10 geologischer Ueberblick; 77—79 Bergbau bei Jordanshütte.

265. Rhades. Kurze Nachricht von dem im Amte Colbatz entdeckten vermeintlichen Gesundbrunnen des Dorfes Binow. Pommersch. Arch. IV. 1. 13—16.

266. A. Remelé. Geognostische Beobachtungen in der Umgebung von Stettin. Z. d. D. g. G. XX. 1868. 648—652.

267. — Ueber einige neue oder seltene Versteinerungen aus silurischen Diluvialgeschieben der Gegend von Eberswalde. Festschr. z. 50jähr. Jubelf. d. Forstak. Eberswalde. Berlin 1880. 4°. 180—252. Taf. I—II.
181 Jurageschiebe; 185 Kelloway von Pommern; 189 Jurasandsteine mit Am. Parkinsoni; Kreide auf Rügen.

268. — Ueber neue Lituiten in norddeutschen Geschieben. Z. d. D. g. G. XXXII. 1880. 432—441.
441 Chasmops-Kalk aus Pommern.

269. — Geschiebe vom Alter des Sadewitzer Kalkes. Ibid. 649.
Syringophyllum organum Edw. u. H. als Geschiebe bei Stettin.

270. — Catalog der beim internationalen Geologen-Congresse im September und October 1885 ausgestellten Geschiebesammlung. Berlin 1885. 8°. 32 S.
Eine ganze Reihe von Geschieben aus der Stettiner Gegend.

271. — Vorlage eines zum Trinucleusschiefers gehörenden Diluvialgeschiebes. Z. d. D. g. G. XXXVI. 1886. p. 243.
Das Geschiebe stammt aus Wollin.

272. A. E. Reuss. Die Foraminiferen aus dem Septarienthone des Fort Leopold bei Stettin. Ibid. IV. 1852. 16—19.

273. — Ein Beitrag zur genaueren Kenntniss der Kreidegebilde Mecklenburgs. Ibid. VII. 1855. 261—292. Taf. VIII—XI.
3 Foraminiferen u. 2 Ostracoden von Rügen genannt.

274. — Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide von Rügen. Sitz. Ber. d. K. Akad. d. Wiss. zu Wien. Math. Nat. Cl. XLIV. Abth. 1. 1861. p. 324—334. Taf. VI.

275. Ribbentrop. Jurakalk von Bartin. Z. d. D. g. G. V. 1855. 667—667.

276. H. Riemann. Geschichte von Colberg. Colberg 1873. 8°.
Cap. 6. 114—144. Geschichte der Colberger Saline bis zu ihrem Eingehen.

277. F. A. Roemer. Jura von Cammin in Pommern. Leonhards Jahrb. f. Min. 1837. 187—188.

278. — Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges. Ein Nachtrag. Hannover 1839. 4° mit Atlas.
5, 35, 36, 37, 38, 42, 43, 57 Fritzower Versteinerungen.

279. — Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. Hannover 1840—41.
122 Wolliner Kreide.

280. — Mittheilung über den Jurakalk von Fritzow. Leonhardts Jahrb. f. Min. 1849. 573.
Der Kalk ist Portland, nicht Dogger.

281. F. Roemer. Ueber die Diluvial-Geschiebe von nordischen Gesteinen in der norddeutschen Ebene und im Besonderen über die verschiedenen durch dieselben vertretenen Stockwerke oder geognostischen Niveaus der palaeozoischen Formationen. Z. d. D. g. G. XIV. 1862. 575—637.
619—633 Jura- und Kreide-Geschiebe bei Stettin; 585 Orthocerakalk aus Pommern.

282. — Lethaea erratica oder Aufzählung der in der norddeutschen Ebene vorkommenden Diluvialgeschiebe nordischer Sedimente. Palaeont. Abh. v. Dames u. Kayser. II. 5. 1885. 4°.

283. — Notiz über Bilobiten ähnliche als Diluvialgeschiebe vorkommende Körper. Z. d. D. g. G. XXXVIII. 1886. 762.
gesammelt bei Finkenwalde.

284. G. Rose. Geschiebe von Wollin. Z. d. D. g. G. XVIII. 1866. 388.

285. — Ueber ein grosses Granitgeschiebe in Pommern. Ibid. XXIV. 1872. 419—423.
Rother Granit von Alt-Damm bei Stettin.

286. J. Roth. Ueber ein Diluvialgeschiebe mit Gletscherstreifung von Misdroy. Ibid. 175.

287. A. Sadebeck. Die oberen Jurabildungen in Pommern. Z. d. D. g. G. XVII. 1865. 651—701.

288. — Ein Beitrag zur Kenntniss des baltischen Jura. Ibid. XVIII. 1866. 292—297.

289. — Jura in Pommern. Ibid. 387.

290. G. Schacko. Foraminiferen und Ostracoden aus der Kreide von Moltzow. M. A. XLV. (1891) 1892. 155—160. Taf. IV.
159 Trochamina serpuloides n. sp. Taf. 4. Fig. 5; Spirillina minima n. sp. Taf. 4. Fig. 3; 160 Orbulina universa von Rügen; 158 Miliolina Kochi, Ramulina globifera von Klein Horst in Hinterpommern.

291. Cl. Schlüter. Verbreitung der Cephalopoden in der oberen Kreide Norddeutschlands. Z. d. D. g. G. XXVIII. 1876. 457—518.
475 typische Scaphiten Schichten bei Wollin.

292. Schmeckebier. Beiträge zur physikalischen Geographie Pommerns. Progr. d. Progymn. u. d. höh. Töchtersch. zu Demmin. 1859. 4°. 1—34.

293. Th. Schmidt. Zur naturgeschichtlichen Statistik der in Pommern ausgerotteten Säugethiere. Jubelschr. z. 400jähr. Stift. Feier d. Univ. Greifswald. Stettin 1856. 8°. 100 S.

294. — Ein Ausflug nach dem Saziger Kreise. Balt. Stud. Stud. XXI. 1. 1866. 197—224.
218 Meteorsteinfall bei Schellin.

295. M. Scholz. Beiträge zur Geognosie von Pommern. M. N. V. Gr. I. 1869. 75—99.

296. — dito Th. II. Ibid. III. 1871. 52—76.

297. — Karte des südöstlichen Theiles der Insel Rügen als Versuch einer Darstellung der wichtigsten geognostisch-agronomischen Verhältnisse grösserer Bodenflächen auf Grundlage der Karten des K. Generalstabes und der Flurkarten im Mass-Stabe 1:25.000. Manuscr. im Mineral. Inst. d. Univ. Greifswald.

298. — Vorlage einer geognostischen Karte von Rügen im Maassstabe 1:100.000 in 4 Blättern. M. N. V. Gr. II. 1872. 8.

299. — Ueber die Johnstrup'sche Hypothese, die Verwerfungen der Möen'schen und Rügen'schen Kreide durch Beiseiteschiebung zu erklären. Ibid. VII. 1875. Sitz. Ber. XI.

300. — Ueber das Vorkommen von unterem Jura (Lias) bei Schönwalde, N. von Grimmen. Ibid. Sitz. Ber. XII bis XIII. u. XVII.

301. — Ueber Jura bei Grimmen. Z. d. D. g. G. XXVII. 1875. 445.
302. — Mittheilungen über einige in neuerer Zeit in der Stadt Greifswald und deren Umgegend angestellte Tiefbohrungen. M. N. V. Gr. XI. 1879. 58–67.
303. — Ueber die geologische Beschaffenheit der Gegend von Stralsund und einige der dortigen Trinkwasserverhältnisse. Ibid. XIII. 1882. 1—18.
304. — Geologische Beobachtungen an der Küste von Neuvorpommern. J. G. L. f. 1882. 1883. 95—114.
305. — Aufforderung zu Beobachtungen über die Glacialerscheinungen und ihre Einwirkungen auf die orographischen und hydrographischen Verhältnisse in der Provinz Pommern und den angrenzenden Gebieten. Jahresber. d. Geograph. Ges. z. Greifswald. I. 1882—83. 109--120.
306. — Ueber Aufschlüsse älterer, nicht quartärer Schichten in der Gegend von Demmin und Treptow in Vorpommern. J. G. L. f. 1883. 1884. 449—461.
307. — Die neue Sekundärbahn Jatznik-Ueckermünde. Ibid. f. 1884. 1885. 282—288.
287 Thalgeschiebesand von Rügen.
308. — Ueber das Vorkommen von Septarienthon bei Jatznick in der Uckermark. Ibid. 290—292.
291 Vergleich mit den Thonen bei Demmin, Treptow, Grimmen, Greifswald.
309. — Ueber geologische Aufnahmen auf den Sectionen Brandenburg a/H. und Plaue und über geologische Untersuchungen im östlichen Rügen. Ibid. f. 1886. 1887. LXXI—LXXIX.
310. — Ueber das Quartär im südöstlichen Rügen. Ibid. 204–235.
311. — Ueber die geologischen Verhältnisse der Stadt Greifswald und ihrer Umgegend, besonders in Bezug auf die bei Anlage der neuen städtischen Wasserleitung gewonnenen Ergebnisse. M. N. V. Gr. XXI. 1889. 1—19. Taf. I—II.
312. — Geologische Karte von der Osthälfte der Insel Rügen im Maassstabe 1 : 100.000 herausg. von d. Kgl. preuss.

geol. Landesanstalt u. Bergakademie. Berlin 1889. 1 Blatt.

313. — Das geologische Profil der Greifswalder Wasserleitung in Vergleichung mit den Resultaten verschiedener Tiefbohrungen auf den Inseln Rügen und Usedom, sowie an der Nordküste der Ostsee bei Ystadt in Schonen. M. N. V. Gr. XX. 1890. 103—114. Taf. II.

314. R. Scholz. Die Försterei Kalkberg bei Fritzow i./P., ein Beitrag zur Kenntniss der oberen Jurabildungen Pommerns. Progr. d. K. kathol. Gymnasiums zu Gross-Glogau. 1887. 4°. 1—24. Taf. I u. II.

315. H. Schroeder. Ueber Durchgangszüge und -Zonen in Uckermark und in Ostpreussen. J. G. L. f. 1888. 1889. 166—211. Taf. III.
180 Grandrücken von Sonnenberg; 182—183 solche jenseits der Randow bei Pencun und Bahnhof Colbitz.

316. W. Schulz. Beiträge zur Geognosie und Bergbaukunde. Berlin 1821.
14 Kreide auf Wollin.

317. — Grund und Aufrisse im Gebiete der Bergbaukunde. Berlin 1823.
7—9 Jurakalk von Fritzow; 12 Kreide von Wollin; 49—67 solche von Rügen; 61 ff. Diluvium.

318. H. Schwanert. Ueber die Bestandteile der Greifswalder Soole. M. N. V. Gr. XI. 1879. 68—71.

319. Setzen. Beiträge zur Mineralogie von Pommern und Westpreussen. Hoff's Magaz. f. Mineralogie. I. p. 400 ff.

320. Siehe. Anzeige an das Publikum von dem Torfstiche, welcher auf Königl. Betrieb in grossen Gelüche unter dem Königl. Amte Friederichswalde bei Carolinenhorst angelegt, nebst kurzem Unterrichte von der Absicht, Güte, dem Maasse und Preise, der Feuerungskraft, Ersparung und dem Gebrauche des Torfes. 1786. 4°. 1 Bogen.

321. H. Graf zu Solms-Laubach. Einleitung in die Phytopalaeontologie vom botanischen Standpunkte aus. Leipzig 1887. 8°.
p. 36 verschiedene Kreidediatomeen von Rügen.

322. Die Soolquellen Pommerns. Beitr. z. Kunde Pommerns II. 1847. 24 ff.

323. F. M. Stapff. Zur Diluvialfrage. Mitth. a. d. Inst. d. Univ. Kiel. Bd. I. 3. 1890. 174—186.
186 Schlussanmerkung mit Bemerkung über das Profil am Kieler Bache auf Jasmund.

324. — Beobachtungen an den in Kreide eingebetteten Diluvialablagerungen Rügens. Z. d. D. g. G. XLIII. 1891. 723—730.

325. Statistische Beschreibung der Gewässer des Regierungs-Bezirkes Stettin. Beitr. z. Kunde Pommerns. IV. 1.
26 Granitblöcke auf dem Meeresgrunde.

326. A. Steusloff. Sedimentärgeschiebe von Neubrandenburg. M. A. XLV. (1891) 1892. 161—179.
175 u. 178 Senon von Rügen.

327. — Ueber obersilurische, aus dem Ringsjön-Gebiet herzuleitende Geschiebe. Z. d. D. g. G. XLV. 1892. 344 - 347.
Fehlen derselben in Vorpommern.

328. E. Stolley. Ueber ein Neocomgeschiebe aus dem Diluvium Schleswig-Holsteins. Mitth. a. d. Mineral. Inst. d. Univ. Kiel. I. 2. 1889. 137—148.
148 Wealden von Lobbe und Hiddensö.

329. C. Struckmann. Profil bei Sassnitz. Z. d. D. g. G. XXXI. 1879. 788—790.

330. — Die Insel Rügen. Reiseerinnerungen. Jahresb. d. Geogr. Ges. z. Hannover. II. 1880. 1—23. u. III. 1881. 89—95.

331. D. G. Thebesius. Beyträge zu der Naturhistorie des Pommerlandes; und zwar erstlich von dessen Beschaffenheit überhaupt in den ältesten und neuern Zeiten. verf. 1763. abgedr. Balt. Stud III. 1835. 28—65.

332. A. Tullberg. Ueber die Schichtfolge des Silurs in Schonen nebst einem Vergleiche mit anderen gleichaltrigen Bildungen. Z. d. D. g. G. XXXV. 1883. 223—274. Taf. X.
257 Cardiolaschiefer als Geschiebe bei Stralsund.

333. Unger. Der Schwefelkies Bergbau auf der Insel Wollin. Ibid. XII. 1860. 545—566. Taf. XII.

334. Veränderungen der Pommerschen Küste. Der Durch-

bruch der Insel Hiddensee. Peterm. Geogr. Mittheil. X. 1868. 377—378.

335. F. Wahnschaffe. Ueber einige glaciale Druckerscheinungen im Norddeutschen Diluvium. Z. d. D. g. G. XXXVI. 1882. 562—601.
593—596 Schichtenstörungen in der Rügenschen Kreide.

336. — vergl. G. de Geer. Z. d. D. g. G. XXXVII. 1885. 177—206.

337. — Die Bedeutung des baltischen Höhenrückens für die Eiszeit. Verh. d. VII. Deutsch. Geogr. Tages zu Berlin 1889. 134—141.
Im Nachtrag Spalten in der Kreide Rügens mit ihren diluvialen Massen erwähnt.

338. — Die Ursachen der Oberflächengestaltung des Norddeutschen Flachlandes. Stuttgart 1891 mit 5 Lichtdrucktaf. u. 25 Textillustr. 8°. 166 S.

339. H. Wasserfuhr. Die Heilquellen Pommerns. Beitr. z. Kunde v. Pommern. II. 1847. Nr. 2. 43 ff.

340. A. v. Wehrs. Der Dars und der Zingst, ein Beitrag zur Kenntniss von Neuvorpommern. Hannover 1819. 8°. 148 S.

341. Chr. Ehr. Weigel. Observationes chemicae et mineralogicae. Inaug.-Diss. Göttingen 1771.

342. — Observatio de Terra Fullonum Hiddenseensi. Gesterding's Pomm. Mag. II. Nr. XII. 1774—75. 115.

343. — De Salinis quibusdam. Ibid. 117.

344. De arena ferrea Rudensi. Ibid. 118—119.

345. Werneke. Chemische Analyse des Quellwassers in der Brunnenaue vor dem Knieperthore hierselbst. Ber. d. lit. gesell. Ver. zu Stralsund. I. 1867.

346. Ph. Wessel. Descriptio geognostica regionis ostiis Viadrinis circumiectae. Inaug. Diss. Bonn 1851. 4°. mit 1 Taf. u. 1 Karte.

347. — Juragebilde in Pommern. Z. d. D. g. G. III. 1851. 372—373.

348. — Juragebilde in Pommern. Ibid, VI. 1854. 305—313 mit geol. Karte (Taf. IV).

349. Wilke. Nachricht von seltenen Versteinerungen, vornehmlich des Thierreichs. 1769.

350. M. v. Willich. Vorläufer einer künftigen ausführlichen Beschreibung des Gesundbrunnens zu Sagard auf der Insel Rügen, nebst Anzeige von dessen Bestandtheilen. Stralsund 1795. 8°. 80 S.

351. C. Wolff. Charakteristik der Oberflächengestaltung von Hinterpommern vom Gollenberge östlich. Balt. Stud. VI. 1839. 172–182.

352. E. G. F. Wrede. Geologische Resultate aus Beobachtungen über einen Theil der südbaltischen Länder. Halle 1794.

353. — Ueber die Gebirgstrümmer an der Stelle einer vorgeblichen auf der Nordküste Usedoms von der See verschlungenen Stadt Vineta in geologischer Hinsicht. Vorgeles. in der philomatischen Gesellschaft zu Berlin d. 17. Dec. 1800.

354. — Geognostische Untersuchungen über die Südbaltischen Länder, besonders über das untere Odergebiet. Berlin, Schüppel. 1804.

355. Ch. Fr. Wutstrack. Kurze historisch-geographisch-statistische Beschreibung von dem königl. preussischen Herzogthume Vor- und Hinterpommern. Stettin 1793. 8°. Nachtrag 1795.
§ 646. S. 621 Mineralbrunnen bei Polzin.

356. E. G. Zaddach. Beobachtungen über das Vorkommen des Bernsteins und die Ausdehnung des Tertiärgebirges in Westpreussen und Pommern. Schrift. d. phys. ökon. Ges. zu Königsberg. X. 1869. 1—82. Taf. X.
57 Bohrloch bei Stettin.

357. O. Zeise. Beitrag zur Kenntniss der Ausbreitung sowie besonders der Bewegungsrichtungen des nordeuropäischen Inlandeises in diluvialer Zeit. Inaug. Diss. Königsberg 1889. 8°. 65 S.
4 Johnstrup's Arbeit über Rügen besprochen.

358. K. G. Zimmermann. Ueber die Geschiebe der norddeutschen Ebene und besonders über die Petrefakte, welche sich in dem Diluvial-Boden der Umgebung Hamburgs finden, und Versuch einer Anwendung derselben den Ursprung jener Geschiebe zu erklären. Leonhards Jahrb. f. Min. 1841. 643–666. Taf. XI c.
660 Kreidelager bei Greifswald.

359. C. F. Zincken. Die Geologischen Horizonte der fossilen Kohlen. III. Leipzig 1884. 8°.
239 Ursprung des pommerschen Bernsteins.

360. J. Fr. Zöllner. Reise durch Pommern nach der Insel Rügen und einem Theile des Herzogthums Mecklenburg im Jahre 1795. In Briefen. Berlin 1797. 8°. mit Kupfern und Tabellen.
Viele einzelne Beobachtungen über Rügen.

Nachtrag.

361. L. Brückner. Ueber den Reichthum an Landseen und über vorweltliche Wasserbecken in den südbaltischen Ländern. Ber. üb. d. Vers. d. geognost. Ver. f. d. balt. Länder. Lübeck 1845. 8.

362. Bruhns. Ueber die Ergebnisse der von ihm im Hibbersdorfer Holze hinter Schwartau vorgenommenen Bohrung. Ibid. 1847. 5.
Im Geschiebemergel Kreide erbohrt, die der Rügen'schen gleich sein soll.

363. E. Geinitz. XIII. Beitrag zur Geologie Mecklenburgs. Weitere Aufschlüsse der Flötzformationen. M. A. XLVI. (1892) 1893. 59—97.
90—97 die diluvialen Verschiebungen auf Rügen, Hiddensö und im Greifswalder Bodden erwähnt.

364. A. Philippson. Ueber die Küstenformen der Insel Rügen. Verh. d. nat. Ver. d. pr. Rheinl. Westf. u. d. Reg. Bez. Osnabrück. XLIX. 2. 1892. 63—70.

365. Preussner. Vorkommen angeblich anstehenden Cambriums bei Regenwalde. Z. d. D. g. G. XIV. 1862. 6—7.

366. H. Rauff. Untersuchungen über die Organisation und systematische Stellung der Receptaculitiden. Abh. d. k. Bayr. Akad. d. Wiss. II. Cl. XVII. Abth. 3. 1892.
Taf. 4. Fig. 2. Receptaculites orbis Eichw. als Dil. Geschiebe von Wartin in Pommern.

367. Fr. A. Quenstedt. Petrefaktenkunde Deutschlands. Tübingen. 1848—86. Bd. I. T. 30. Fig. 32. II. T. 41. Fig. 58—62. T. 48. Fig. 36. 37. 39. 40. 41. 44. 49—54. 69. 103. T. 61. Fig. 61. 184. III. T. 72. Fig. 79. 85—87. T. 76. Fig. 1. 3. 11—13. 22. T. 84. Fig. 57. T. 85. Fig. 10—11. IV. T. 99. Fig. 151—154. T. 104. Fig. 59—66. VI. T. 152. Fig. 141—142. T. 153. Fig 13. 14. 17. 33. 34. 112. T. 154. Fig. 21. 29. 39—44. 59. 66. 83. T. 155. Fig. 42. 43. 46. 47. 70.

368. Senf. Geschichte der Colberger Soolquelle.

369. [J. Virck]. Bemerkungen über die geognostischen Verhältnisse Mecklenburgs. Vortr. geh. 1842 in d. Vers. d. Lübeckeschen Vereins z. Untersuch. d. geognost. Verhältn. in d. balt. Ländern. Raabe's Volksbuch 1846 erste u. zweite Aufl. 301—314.
310 Kreide von Wendhof bei Wollin.

370 Chr. Ehr. Weigel. Versuche mit Greifswaldischen Soolen. Chem. Ann. von Crell. II. 1804. 1—13.

Zusammenstellung nach dem Inhalt.

Allgemeine Geologie von Pommern.

1) *Litteraturzusammenstellungen.* 56. 83.
2) *Physikalische Geographie.* 1. 146. 351.
3) *Geologie von Pommern.* 44. 45. 46. 63. 67. 68. 80. 96. 148. 186. 211. 223. 231. 235. 246. 247. 252. 256. 295. 296. 331. 337. 352. 354. 360.
4) *Allgemeine Schilderung von Rügen.* 50. 64. 157. 232. 330. 360.
Allgemeine Schilderung von Usedom u. Wollin. 264. 351.

Physische Geographie der Ostsee, Sturmfluthen, Landverlust an den pommerschen Küsten, Vineta. 1. 8. 15. 70. 75. 95. 100. 108. 117. 123. 138. 147. 151. 152. 172. 195. 215. 216. 229. 242. 253. 263. 264. 325. 334. 340. 353. 364.

Tektonik, Stauchungserscheinungen, Erdfälle.
30. 31. 78. 82. 111. 120. 123. 149. 165. 192. 193. 207. 208. 209. 222. 233. 299. 323. 329. 335. 337. 357. 363.

Soolquellen, Mineralwasser und Quellen überhaupt.
4. 5. 7. 34. 41. 71. 96. 99. 131. 132. 138. 175. 177. 179. 180. 181. 182. 196. 198. 217. 248. 262. 265. 276. 303. 318. 322. 339. 343. 345. 350. 355. 368. 370.

Bohrlöcher.
18. 85. 86. 168. 170. 183. 184 167. 236. 302. 303.

Erderschütterungen.
109.

Seeenbildung.
125. 173. 199. 224. 251. 252. 337. 338. 361.

Geologische Karten.
69. 157. 297. 298. 312.

Einzelne Formationen.

1) *Jura.*

a) Grimmen.
10. 17. 121. 300. 301.

b) Fritzow-Cammin.
39. 81. 161. 162. 183. 184. 190. 201. 211. 236. 256. 275. 277. 278. 280. 287. 288. 314. 317. 346. 347. 348.

2) *Kreide.*

a) Rügen.
30. 31. 78. 82. 88. 101. 103. 104. 105. 130. 133. 150. 153. 154. 155. 178. 192. 193. 205. 211. 213. 225. 226. 227. 228. 273. 274. 279. 290. 303. 317. 323. 324. 329. 362. 367.

b) Wollin und Hinterpommern.
13. 14. 20. 60. 61. 66. 94. 130. 137. 211. 212. 236. 248. 257. 258. 260. 264. 291. 316. 317. 333. 346. 369.

c) Vorpommern incl. Finkenwalde.
23. 85. 86. 127. 145. 166. 168. 169. 170. 177. 266. 302. 358.

3) *Tertiär* excl. Bernstein.
9. 10. 11. 12. 19. 20. 21. 23. 24. 25. 26. 37. 38. 59. 90. 128. 135. 136. 150. 156. 160. 163. 211. 218. 254. 255. 272. 283. 306. 308.

4) *Diluvium.*

a) Lagerung, Verbreitung, Gliederung.
76. 88. 89. 118. 119. 120. 126. 136. 137. 149. 150. 173. 186. 187. 188. 192. 193. 219. 230. 232. 241. 243. 249. 250. 251. 295. 296. 303. 304. 305. 307. 309. 310. 311. 313. 315. 329. 337. 338.

b) Versteinerungen.
149. 241. 243. 244. 329.

c) Moränen, Geschiebewälle, Riesentöpfe.
19. 22. 27. 28. 29. 126. 315.

d) Geschiebe.

1) Krystalline Geschiebe.
72. 79. 113. 119. 134. 139. 140. 187. 200. 204. 209. 210. 284. 285. 286. 325.

2) Sedimentärgeschiebe.

α) im Allgemeinen.
32. 158. 270. 281. 282.

β) Cambrische und Silurische.
47. 51. 58. 79. 87. 122. 268. 269. 270. 271. 281. 327. 328. 332. 365. 366.

γ) Devonische.
143.

δ) Jurassische.
3. 32. 39. 79. 91. 124. 142. 173. 221. 259. 261. 267. 270. 281.

ε) Cretacische.
32. 79. 84. 93. 129. 173. 194. 230. 232. 249. 258. 270. 326.

η) Tertiäre.
49. 79. 112. 141. 144. 159.

ζ) Bernstein.
36. 40. 73. 96. 102. 113. 214. 234. 356.

e) Diluviale und ausgestorbene Säugethiere.
48. 52. 57. 106. 107. 113. 116. 167. 171. 220. 237. 238. 239. 240. 245. 293.

5) *Alluvium.*

a) Dünen.
33. 53. 62. 215. 216. 256. 340. 344. 359. 364.

b) Torf, Raseneisenstein, Wiesenkalk.
8. 34. 57. 62. 74. 96. 114. 131. 164. 176. 191. 253. 256. 295. 296. 304. 320. 364.

Versteinerungen.
2. 42. 43. 73. 90. 94. 103. 104. 141. 153. 154. 155. 174. 225. 226. 227. 228. 241. 243. 260. 272. 273. 274. 279. 283. 290. 321. 349. 367.

Mineralogische und Petrographische Notizen (excl. Geschiebe).
77. 92. 110. 115. 164. 178. 185. 319. 341. 342. 344.

Meteorsteinfall.
55. 65. 202. 294.

Ueber neue und weniger gekannte Neuropteren aus der Familie Megaloptera Burm.

Von

Dr. A. Gerstaecker.

(Fortsetzung aus Jahrgang XIX. d. Mittheilungen.)

I. Ascalaphidae.

1. *Haploglenius angulatus. Alarum anticarum margine interno basin versus acute lobato, margine costali et pterostigmate infuscatis: nigricans, fusco-pilosus, clypeo, labro, fasciis duabus pleurarum obliquis pedibusque flavescentibus.* mas. fem. Long. corp. 30, antenn. 28, alar. ant. 39—45 mill. — Patria: Chiriqui.

Schwarzbraun, auf dem Thoraxrücken zuweilen trübe gelbbraun gescheckt, hier und am Kopf russig behaart, Clypeus und Oberlippe wachsgelb. Fühler von $\frac{2}{3}$ der Vorderflügel-Länge, schwarz, an der Basis und an der Aussenseite der Keule rostfarben. Eine schräge Binde der Meso- und Metapleuren in scharfer Abgrenzung wachsgelb, weisslich behaart. Beine scherbengelb, mehr weniger deutlich pechbraun gescheckt, Tarsen tief schwarz, Fussklauen rothbraun. Flügel lang und schmal, mit leicht sichelförmig gekrümmter Spitze, hyalin, schwarz geadert, das Pterostigma in beiden, der Costalraum nur in den vorderen mehr weniger stark gebräunt. In den Vorderflügeln 40, in den hinteren 30 Costal-Queradern vor dem Pterostigma. Innenrand der Vorderflügel an der Basis bogig ausgeschnitten, sodann in Form eines spitz dreieckigen Läppchens hervortretend, hinter diesem aus-

geschweift. Zwischen dem Sector cubiti posterioris und der Basis in erster Reihe acht Zellen. Innenrand der Hinterflügel bei der Einmündung des Cubitus anterior nicht eingezogen, von da ab bis zur Basis gleichmässig gerundet.

Bei dem schlankeren Männchen ist der Hinterrand des Pronotum zwar leicht aufgebogen und durch eine schwärzliche Verbindungshaut vom Mesonotum abgesetzt, aber in keiner Weise lamellös ausgezogen.

2. *Haploglenius dentiger. Alarum anticarum margine interno basin versus dentatim producto, ambarum margine costali saturate fusco, pterostigmate testaceo: cervinus, fusco-pilosus, clypeo, labro pedibusque testaceis, antennis laete croceis, basin versus rufescentibus, pleurorum fasciis duabus niveis, albo-pilosis.* fem. Long. corp. 34, antenn. 28, alar. ant. 50 mill. — Patria: Chiriqui.

Dem Mexikanischen *Hapl. flavicornis* Lachl. (Journ. Linn. soc. XI. p. 235, No. 2) nahe stehend, aber u. A. durch wässerig braune Flügel und gelbes Pterostigma abweichend. Körper düster rehfarben, Kopf und Thorax russig behaart, Clypeus und Oberlippe scherbengelb. Fühler länger als die Hälfte der Vorderflügel, lebhaft orangefarben, gegen die Basis hin mehr rothbraun. Meso- und Metapleuren mit scharf abgesetzter, schneeweiss bestäubter und weisshaariger Schrägbinde von blassgelber Grundfarbe. Beine dottergelb, Vorder- und Mittelschenkel mit schwärzlicher Basalhälfte, Hüften und Tarsen tief schwarz, Fussklauen rothbraun. Flügel ebenso lang sichelförmig gekrümmt wie bei *Hapl. angulatus*, in ihrer ganzen Ausdehnung wässerig gebräunt, der Costalraum satt braun, das Pterostigma auf scherbengelbem Grunde blassbraun geadert, das übrige Geäder schwarz. 42 Costal-Queradern im Vorder-, 36 im Hinterflügel. Innenrand der Vorderflügel wie bei *Hapl. angulatus* an der Basis bogig ausgeschnitten, darauf noch stärker und spitzer zahnartig hervortretend, dahinter tiefer ausgeschweift. Zwischen der Basis und dem Sector cubiti posterioris in erster Reihe zehn Zellen. Innenrand der Hinterflügel bei der Einmündung des Cubitus anterior nicht eingezogen, vom Sector cubiti posterioris gegen die Basis hin gerade abgeschnitten oder selbst leicht ausgebuchtet, diese daher verschmälert und mit drei

Reihen sehr kurzer Zellen zwischen dem Analrand und Cubitus posterior versehen.

3. *Haploglenius vacuus. Antennis longioribus, alarum anticarum margine interno basin versus oblique truncato. ambarum pterostigmate nigro-fusco, margine costali subinfuscato: cervinus, fronte fulvo- nigroque hirsuta, abdominis dorso ferrugineo-bivittato, segmentis singulis nigro-quadripunctatis.* mas, fem. Long. corp. 29, antenn. 21—22, alar. ant. 35—36 mill. — Patria: Honduras.

Durch die langen Fühler sich den beiden vorhergehenden, durch die kürzeren und breiteren Flügel den beiden folgenden anschliessend. — Fühler pechbraun, die zwölf bis achtzehn der schwarzen Keule vorangehenden Glieder rothbraun mit schwarzen Spitzen. Kopf oberhalb umbrabraun, auf der Stirn dagegen rothgelb und schwarz untermischt behaart, der Clypeus und die Oberlippe rothgelb gefärbt. Thorax auf umbrabraunem Grunde oberhalb nur sparsam gelb gefleckt, die Brustseiten in weiter Ausdehnung dottergelb, weisshaarig. Beine pechbraun, beim Männchen mit scherbengelber Schenkelbasis; Tarsen schwarz, Fussklauen rothbraun. Flügel relativ breit, mit fast abgerundeter Spitze, hyalin, bis auf die pechbraune Subcosta und Radius schwarzaderig, das Pterostigma durch die verdickten Adern schwarz erscheinend, im Grunde jedoch pechbraun. Beim Weibchen ist der Costalraum beider Flügel nur schwach braun getrübt, beim Männchen dagegen sind die einzelnen Zellen im Centrum deutlich braun getüpfelt. 28 bis 30 Costal-Queradern bis zum Pterostigma. Innenrand der Vorderflügel gegen die Basis hin schräg abgeschnitten, sonst sanft gerundet; zwischen Basis und Sector cubiti posterioris in erster Reihe nur sechs Zellen. Innenrand der Hinterflügel bei der Einmündung des Cubitus anterior stark eingezogen, von da ab gegen die Basis hin deutlich gerundet, zwischen dieser und dem Cubitus posterior drei Zellenreihen. Hinterleib oberhalb schiefergrau mit zwei rostrothen Längsstriemen, welche auf den einzelnen Segmenten vom dritten an je zwei schwarze Punkte, den einen bei der Mitte der Länge, den anderen vor dem Hinterrande einschliessen.

Beim Männchen ist das Pronotum mit einer kaum auf-

gerichteten, abgerundeten Schneppe versehen, welche aber nur dem mittleren Drittheil seiner Breite entspricht und sich vom Mesonotum schwach abhebt.

4. *Haploglenius hilaris. Antennis brevioribus, alarum anticarum margine interno basin versus oblique truncato, area costali late fusca, ambarum pterostigmate niveo, apice dilute infuscato: cervinus, fronte fusco-hirsuta, clypeo, labro, antennis clava excepta, pectoris lateribus pedibusque testaceis.* mas. Long. corp. 36, antenn. 18, alar. ant. 34 mill. — Patria: Chiriqui.

Durch die kurzen Fühler und die Färbung des Pterostigma mit *Hapl. leucostigma* und *albistigma* (!) Walk. übereinstimmend, aber von viel geringerer Grösse und durch Form und Colorit der Flügel abweichend. — Fühler fast nur von halber Länge der Vorderflügel, licht scherbengelb mit schwärzlich pechbrauner Keule. Kopf gleich dem Thorax oberhalb fahlbraun und anliegend, im Bereich der Stirn russig und aufrecht behaart, Clypeus und Oberlippe blass scherbengelb. Thorax auf umbrabraunem Grunde nur undeutlich heller gefleckt, die Brustseiten unterhalb der Flügel-Insertion dagegen blassgelb gestriemt. Pronotum des Männchens hinter dem aufgebogenen Vorderrand nur mit kurzer, gerundeter und dem Mesonotum anliegender Schneppe. Beine blassgelb, Vorder- und Mittelschenkel bis auf die Basis und Spitze pechbraun, Tarsen schwarz, die Spitze des Endgliedes und die Fussklauen blutroth. Flügel relativ kurz und breit, die vorderen am Ende stumpf abgerundet, die hinteren daselbst nur schwach sichelförmig gekrümmt; beide bis auf das leicht wässerig gebräunte Spitzendrittheil glashell, licht braun geadert. Das grosse Pterostigma in beiden schneeweiss, hellgelb geadert. Das Costalfeld der vorderen in ganzer Ausdehnung breit und satt braun, am Costalrand jedoch hyalin getüpfelt, dasjenige der hinteren nur im Bereich der fünf letzten dem Pterostigma vorangehenden Zellen. Auch an der hinteren Grenze des letzteren ein sattbrauner Wisch. 32 Costal-Queradern in beiden Flügeln. Der Innenrand der Vorderflügel gegen die Basis hin schräg abgeschnitten, sonst ohne Ausbuchtung leicht gerundet. Zwischen Cubitus posterior und Basis in erster Reihe nur sieben Zellen. Innenrand

der Hinterflügel bei der Einmündung des Cubitus anterior leicht eingezogen, von da ab bis zur Basis gleichmässig gerundet. Von den zwischen Cubitus posterior und Analrand liegenden drei Zellenreihen enthält die an letzteren grenzende auffallend langstreckige Zellen (doppelt so lang als breit).

5. *Haploglenius fervidus. Antennis brevioribus, alarum anticarum margine interno basin versus oblique truncato, area costali saturate fusca, ambarum apice late brunneo, pterostigmate ferrugineo: cervinus, unicolor, fusco- canoque pilosus, antennis clava excepta pedibusque ferrugineis, femoribus anterioribus tarsisque piceis.* mas, fem. Long. corp. 32 (mas) — 35 (fem.), antenn. 20, alar. ant. 41 (mas) — 45 (fem.) mill. — Patria: British Honduras.

Von den zunächst verwandten Arten (*Hapl. leucostigma* und *albistigma* Walk., *hilaris* Gerst.) schon durch die Färbung des Pterostigma unterschieden. — Fühler noch nicht der halben Vorderflügellänge gleich kommend, bis auf die dunkele Keule licht rostfarben. Clypeus und Oberlippe von gleicher Farbe, der Kopf im Uebrigen rehfarben, am oberen Theil der Stirn niederliegend greis, sonst aufrecht graubraun behaart. Die dünne Behaarung des Thorax vorwiegend russig, an den Schulterecken, am Hinterrande beider Schildchen und unterhalb des Flügelansatzes schneeweiss. Beine licht rostfarben mit pechschwarzen Tarsen, auch Vorder- und Mittelschenkel stark gebräunt; Fussklauen und Schiensporen blutroth. Flügel breit, die vorderen an der Basis des Innenrandes schräg abgestutzt, die hinteren bei der Einmündung des Cubitus anterior leicht eingezogen. Der Sector radii der Vorderflügel fast rechtwinklig aus dem Radius abzweigend, zwischen seinem Ursprung und der Basis neun Zellen. Geäder einfarbig pechbraun, das grosse Pterostigma (auf sechs Schrägadern ausgedehnt) lebhaft rostgelb, fast orangefarben, die Flügelsubstanz im Bereich der beiden Basaldrittheile hyalin, von da ab bis zur Spitze in scharfer Abgrenzung intensiv braun tingirt. In den Vorderflügeln ist ausserdem der ganze Costalraum satt braun, nur einige Basalzellen desselben glashell getüpfelt.

Beim Männchen ist das kurze Pronotum mit einem auf-

gerichteten, aber nicht deckelartig ausgezogenen Hinterrand versehen, die Verbindungshaut des letzteren röthlich grau.

Episperches, nov. gen. *Ab Haploglenio* Burm. *differt pronoto maris simplici, alis posticis breviusculis, basin versus fortiter rotundato-dilatatis, dein perspicue sinuatis. (Alae totae limpidae, laete iridescentes. Pedes breviusculi, tibiarum calcaria debilia, recta).*

Von Walker (List of Neuropt. Ins. p. 448 ff.) und M'Lachlan (Journ. Linn. soc. XI. p. 237 f.) sind mit den typischen *Haploglenius*-Arten einige südamerikanische holophthalme Ascalaphiden generisch vereinigt worden, welche sich schon habituell von denselben sehr merklich entfernen, indem sie z. B. im Flügelschnitt eine ungleich grössere Uebereinstimmung mit den *Cordulecerus*-Arten darbieten und zugleich das charakteristische Flügel-Colorit der *Haploglenius* vermissen lassen. Wenngleich nun die sie von letzteren trennenden Merkmale keine besonders tief einschneidenden sind, so erscheinen sie doch augenfällig genug, um darauf eine generische Absonderung zu begründen. Dahin gehört zunächst das einfach gebildete, der Deckel- oder Lamellenbildung entbehrende Pronotum des Männchens, sodann die relativ kurzen und zarten Beine, deren dünne und gerade Schiensporen sich wenig von einem Borstenhaar unterscheiden, vor Allem aber das Grössenverhältniss und der Umriss der beiden Flügelpaare. Schon die Vorderflügel sind ungleich weniger gestreckt und entbehren der sichelförmigen Umbiegung des Costalrandes; um so auffallender ist ihnen gegenüber die Kürze der Hinterflügel, welche fast um ein Vierttheil der Länge gegen jene zurückstehen und sich auch dadurch auszeichnen, dass ihre Basalhälfte einen stark, fast lappenförmig gerundeten Innenrand aufweist, der ihr der Apicalhälfte gegenüber eine besondere Breite verleiht. Diese ungewöhnliche Erweiterung des Innenrandes hat zugleich eine bemerkenswerthe Form-Modification der zwischen dem Cubitus posterior und dem Analrand liegenden Zellen im Gefolge, indem die der zweiten und dritten Reihe angehörigen länger als breit, die der letzteren theilweise selbst durch eine Querader in zwei aufgelöst sind.

Von bereits beschriebenen Arten dürften dieser Gattung

Hapl. iniquus, arenosus und *impediens* Walk. angehören. Die beiden folgenden, als neu betrachteten lassen sich auf keine derselben mit nur einiger Wahrscheinlichkeit deuten.

6. *Episperches taeniatus. Alis vitreis, laete purpureo-micantibus, pterostigmate testaceo: fusco-castaneus, thoracis vittis duabus, abdominis basi pectoreque flavescentibus, hoc fusco-bistrigato, femoribus basin versus pallidis.* mas. Long. corp. 30, antenn. 20, alar. ant. 28, post. 23 mill. — Patria: Iquitos.

Fühler ganz nackt, schwärzlich pechbraun, die Fühlerkeule unterhalb mit rostfarbener Spitzenhälfte. Clypeus, Oberlippe, Mund und Kehle gelb, der Oberkopf pechbraun; die Behaarung vorwiegend rostfarben, auf Stirn und Scheitel russig untermischt. Thorax oberhalb pechbraun, eine Querlinie vor dem Hinterrand des Pronotum und zwei Längsstriemen des Meso- und Metanotum in scharfer Abgrenzung röthlich gelb; die ganze Brustseite lichter gelb, auf der Grenze zu den Pleuren jederseits eine schwärzliche Längsstrieme. Behaarung des Rückens vorn und beiderseits russig, längs des Hinterrandes von Meso- und Metanotum greis, lang, wollig, längs der Pleuren strohgelb, seidenglänzend. Beine schwärzlich pechbraun, die Trochanteren, Schenkelbasis und Schienen in der Mitte der Innenseite scherbengelb; Fussklauen rostroth. Flügel schwarz geadert, völlig hyalin, lebhaft purpurn schillernd, das Pterostigma licht gelbbraun, sich über fünf dicke, pechbraune Schrägadern ertreckend. Hinterleibsbasis bis zum Ende des fünften Segments vorwiegend rothgelb, mit pechbrauner Rückenstrieme und ebenso gefärbten Bauchseiten, die lange Behaarung derselben schwefelgelb; die folgenden Segmente pechbraun, oberhalb mit paariger rostrother Längsstrieme, die kurze Behaarung hier schwärzlich.

7. *Episperches irideus. Corpore, alarum radice et pterostigmate fuscis, pleuris pallidis, albido-pilosis, alis vitreis, laete purpureo-micantibus, femoribus testaceis.* mas. Long. corp. 30, antenn. 21, alar. ant. 32, post. 25 mill. — Patria: Itaituba (Alto-Amazonas).

Bei gleicher Körpergrösse etwas langflügliger als *Ep. taeniatus*, umbrabraun, vorwiegend russig behaart, nur mit

spärlichen helleren Nüancen auf der Rückenseite. Kopf von gleicher Färbung, ein Hinterhauptsfleck jederseits, Clypeus und Oberlippe beträchtlich lichter, mehr scherbengelb. Behaarung der Stirn vorwiegend rostfarben, die sehr dichte, aber kurz geschorene des Scheitels schwarzbraun. Brust, Pleuren und die drei ersten Hinterleibsringe unterhalb bleich wachsgelb, dünn, weisshaarig. Beine mit licht scherbengelben Hüften und Schenkeln, ausserhalb gebräunten Schienen und pechschwarzen Tarsen, deren äusserste Basis und Spitze jedoch gleich den Fussklauen blutroth durchscheint. Flügel bis auf die schwärzliche Wurzel und das grosse, pechbraune Pterostigma, welches sich auf fünf Schrägadern erstreckt, völlig glashell, äusserst intensiv purpurroth und smaragdgrün irisirend. Zwischen dem Ursprung des Sector radii und der Wurzel in den Vorderflügeln sieben, in den hinteren fünf Zellen. Geäder schwarz, Subcosta und Radius lichter pechbraun. Die vorderen Hinterleibsringe oberhalb satt rostfarben, die übrigen schwärzlich.

8. *Allocormodes intractabilis* M'Lachlan (Transact. entom. soc. of London 1891. p. 512).

Die Synonymie des bisher allein bekannten Weibchens ist folgende:

(1859) *Ascalaphus intractabilis* Walker, Transact. entom. soc. of London 2. ser. V. p. 196.

(1873) *Cormodes intractabilis* M'Lachlan, Journ. Linn. soc. XI. p. 239.

(1879) *Haploglenius maculipennis* Taschenberg, Zeitschr. f. d. gesammt. Naturw. LII, p. 218.

Mir liegt ein Pärchen dieser ausgezeichneten Gattung und Art vor, welches nebst einem Exemplar der *Campylophlebia magnifica* Lachl. (Transact. entom. soc. 1891, p. 510) von Quilliu am Gabon stammt. Das bisher unbekannte Männchen der Gattung hat einen ebenso kurzen und gedrungenen Hinterleib wie das Weibchen und entbehrt zangenförmiger Cerci an der Spitze desselben völlig. In der Fühlerbildung lässt dasselbe dem Weibchen gegenüber überhaupt keine, im Flügelschnitt nur geringe Unterschiede erkennen. Letztere bestehen darin, dass die männlichen Flügel etwas schmäler und besonders an der Spitze weniger abgestumpft sind, sowie dass der basale Ausschnitt am Innenrand der Vorderflügel

fast doppelt so weit erscheint. Um so auffallender sind bei der einzigen bekannten Art die unter den Ascalaphiden ungewöhnlichen sexuellen Färbungs-Unterschiede, welche dem Männchen ein höchst auffallendes Ansehn verleihen:

mas: *Thoracis dimidio posteriore abdominisque basi supra et infra dense niveo-villosis, hujus segmentis septem apicalibus atris, opacis: alarum anticarum plaga magna subapicali lactea, pterostigmate eburneo.* Long. corp. 32, abdom. 18, antenn. 31, alar. ant. 43 mill.

Die dichte und zottige, schneeweisse Behaarung des Rumpfes beginnt wie beim Weibchen beiderseits an der Wurzel der Vorderflügel und zieht sich von da um den Hinterrand des Schildchens herum, um sich beim Männchen auf den ganzen hinteren Theil des Thorax zu erstrecken und auch auf die drei ersten Hinterleibsringe, welche gleich dem Metathorax nur beiderseits schwarz behaart sind, überzugehen. Der übrige tief und matt kohlschwarze Theil des Hinterleibes erscheint nackt, wenngleich ganz kurze und feine Härchen seiner Oberfläche nicht fehlen. Die milchweisse Färbung an der Spitze der Vorderflügel, welche dem Weibchen ganz abgeht, macht diesen Theil derselben völlig undurchsichtig, kommt nicht ganz dem vierten Theil der Flügellänge gleich, lässt einen schmalen Spitzensaum frei und reicht jenseits des Pterostigma vom Costalrand an bis über das Ende des Sector radii hinaus. Auf derselben heben sich übrigens die beiden auch dem Weibchen an jener Stelle zukommenden schwarzen Tüpfel nur um so schärfer ab. Das Pterostigma ist lichter elfenbeinfarben als beim Weibchen, fast mehlweiss und entbehrt des schwarzen Fleckes an seiner Vordergrenze. Der längliche schwarze Fleck an der Wurzel der Vorderflügel ist beiden Geschlechtern gemeinsam.

9. *Helicomitus ctenocerus. Niger, fulvo-pictus, parce pilosus, alis hyalinis, ima basi fusco-nigra, antennis clava excepta testaceis.* mas, fem. — Patria: Assam (Khasia Hills).

mas. *Abdomine elongato, antennis basin versus curvatis, articulis 1.—12. intus dentatis, alarum margine costali infuscato, pterostigmate nigro-piceo.* Long. antenn. 27, alar. ant. 35, post. 31, abdom. 36 mill.

fem. *Abdomine breviore, antennis rectis et inermibus, alarum*

margine costali concolori, pterostigmate testaceo. Long. antenn. 30, alar. ant. 42, post. 36, abdom. 27 mill.

Männchen. Schwärzlich pechbraun, matt, dünn und ziemlich kurz russig behaart. Eine Querbinde am unteren Theil der Stirn und die Hinterhauptsseiten scherbengelb, die Behaarung zwischen den Fühlern gelbgrau gemischt. Diese im Bereich der Basalhälfte stark bogig gekrümmt, bis auf die tief schwarze, birnförmige Keule düster scherbengelb mit schwarzem Endrand der einzelnen Glieder, das stark verlängerte, aus der festen Verschmelzung mehrerer hervorgegangene Basalglied mit drei dickeren schwarzen Innenzähnen vor der Spitze, von den elf folgenden die Basis selbst in einen allmählich an Grösse abnehmenden feinen Innenzahn ausgezogen. Die fast dottergelbe helle Zeichnung des Thorax besteht in zwei queren Seitenflecken des Pronotum, in zwei breiten, von der dunkelen Grundfarbe durchsetzten Längsbinden des Mesonotum, in der Umsäumung des Schildchens und einigen Scheibenflecken des Metanotum und Postscutellum; eine schräg gegen die Wurzel der Vorderflügel aufsteigende Binde der Mesopleuren lichter wachsgelb, glänzend. Beine tief und glänzend schwarz, nur die Innenseite der Hinterschenkel gelbbraun gestriemt; Fussklauen und Schiensporen kaum lichter, letztere dünn und etwas länger als das erste Tarsenglied. Flügel kaum merklich bräunlich getrübt, jedoch mit satt pechbrauner Wurzel, das Geäder schwarz; der Costalraum der vorderen intensiver, der hinteren schwächer gebräunt, das durch fünf Schrägadern gebildete Pterostigma in beiden tief pechschwarz. Vorderflügel mit schräg abgeschnittener Basis des Innenrandes. Zwischen dem Endtheil des Radius und dem Aussenrand in den Vorderflügeln vier, in den hinteren drei Zellenreihen, zwischen Radius und Sector radii sechs solcher. Hinterleib sehr langgestreckt, nach hinten verdünnt, ohne deutliche Appendices; eine Rückenstrieme der vier vorderen Segmente licht gelbbraun.

Bei dem etwas grösseren Weibchen, welches in der Färbung und Zeichnung des Rumpfes durchaus mit dem Männchen übereinstimmt, ist die Behaarung des Kopfes etwas länger und in weiterer Ausdehnung russfarben, sind ferner die Basalglieder der Fühler ungezähnt, an ihrem Grunde nur

leicht geschwollen, die Hinterschenkel nicht hell gestriemt, die Flügel bis auf die pechbraune Wurzel durchaus hyalin, die Längsadern licht braun, das von ebenso gefärbten Adern durchsetzte Pterostigma hell scherbengelb, vielleicht nur in Folge unvollkommener Ausfärbung. Der Hinterleib kommt nur der doppelten Länge des Vorderkörpers gleich.

Anmerkung. M'Lachlan (Journ. Linn. soc. XI. p. 261) hat in die Charakteristik seiner auf einige von Walker unkenntlich beschriebene Ostindische *Ascalaphus*-Arten gegründeten Gattung *Helicomitus* die an ihrer Aussenseite mit kurzen Haarbüscheln besetzten Basalglieder der männlichen Fühler aufgenommen, ein Merkmal, welches nur einer einzelnen im männlichen Geschlechte bekannten Art (*Hel. insimulans* Walk.) entlehnt ist. Die vorstehende, in allen übrigen generischen Merkmalen übereinstimmende Art erweist jenes Merkmal als ein spezifisches.

10. *Suphalasca princeps. Alis apice truncato-hamatis, margine costali toto saturate infuscato: nigro-fusca, parum villosa, antennis clava excepta, clypeo, femoribus nec non thoracis vittis duabus dorsalibus et pleuralibus fulvis.* mas, fem. Long. antenn. 26, alar. ant. 39—40, post. 30, abdom. (mas) 34, (fem.) 21 mill. — Patria: Java occid.

Durch die Länge und Schlankheit des männlichen Hinterleibes der westafrikanischen *Suph. bacillus* Gerst. nahe stehend, aber, abgesehen von der beträchtlicheren Grösse und dem Colorit, durch die breiteren und am Ende schräg abgestumpften Flügel, deren breiter, bis zum Beginn des Innenrandes ausgedehnter dunkeler Costalsaum die Art sehr auszeichnet, auffallend unterschieden. — Fühler nur von $\frac{2}{3}$ der Vorderflügel-Länge, bei beiden Geschlechtern gerade, rostroth, mit schwärzlicher, gegen die Spitze hin aber wieder gelbbrauner Keule. Rumpf schwärzlich pechbraun, im Bereich des Kopfes und Thorax mässig lang und dicht russig behaart, der Clypeus, zwei Rückenstriemen des Thorax, der obere Theil der Pleuren und die Bauchseite des Hinterleibs röthlich gelb. Beine bis auf die rothgelben Hüften und Schenkel tief schwarz, die Fussklauen und Schiensporen blutroth, letztere dünn, leicht gebogen, noch nicht die Spitze des ersten Tarsengliedes erreichend. Vorderflügel bei beiden Geschlech-

tern in übereinstimmender Weise an der Basis des Innenrandes winklig ausgeschnitten, gleich den hinteren mit schräg abgestutzter und leicht hakenförmig umgebogener Spitze. Das Geäder ziemlich eng, da vom Sector radii gegen den Hinterrand hin acht Zellenreihen verlaufen. In den Vorderflügeln bis zum Pterostigma 31 bis 34, in den hinteren 27 bis 30 Costal-Queradern; das Pterostigma selbst nur durch zwei gegabelte oder vier einfache Schrägadern gebildet. Flügelfläche beim Männchen deutlich, beim Weibchen kaum merklich wässerig gebräunt, durchweg schwarz geadert. Der bei ersterem satter, bei letzterem wässeriger braune Aussenrandssaum beschränkt sich in den Hinterflügeln auf den Costalraum, erstreckt sich dagegen in den vorderen über diesen fast in gleicher Breite hinaus und erreicht jenseits des Pterostigma seine grösste Breite und Intensität, so dass er hier nur von einigen lichten Fensterfleckchen durchsetzt wird. Hinterleib des Männchens sehr lang und dünn stabförmig, nach hinten verjüngt; beim Weibchen viel kürzer mit gelber Fleckung der beiden Endsegmente.

11. *Suphalasca lugubris. Nigro-fusca, unicolor, fronte fulvo-, occipite thoraceque fusco-villosis, antennis clava excepta femoribusque testaceis, alis hyalinis, venis longitudinalibus et pterostigmate pallidis.* mas. Long. antenn. 22, alar. ant. 33, post. 27, abdom. 28 mill. — Patria: Java orient.

Das allein vorliegende Männchen hat zwar gleichfalls einen schlanken, aber weniger verlängerten Hinterleib als bei der vorhergehenden Art und unterscheidet sich von dieser leicht durch die geringere Grösse, das düsterere Rumpfcolorit, die an der Spitze regelmässig abgerundeten und ungesäumten Flügel. — Fühler von $\frac{2}{3}$ der Vorderflügel-Länge, gerade, an der Basis rostroth, gegen die schwärzliche, breit ovale Keule hin allmählich lichter scherbengelb. Die dichte, wollige Behaarung der Stirn und des Untergesichts ziemlich rein gelbbraun, die des Scheitels und die dünnere des Thorax russfarben. Letzterer zeigt oberhalb nur zwei, vor der Wurzel der Vorderflügel gelegene rothgelbe Tupfen und die Mitte des Schildchens lichter braun, die Pleuren dagegen nicht hell gefärbt, die Brust weisshaarig. Beine mit Ausnahme der ledergelben Hüften und Schenkel tiefschwarz, die

Fussklauen und Schiensporen blutroth, letztere von der Länge des ersten Tarsengliedes. Vorderflügel mit winklig ausgeschnittener Basis des Innenrandes, relativ kürzer als bei *S. princeps*. Beide Flügel kaum merklich braun getrübt, Subcosta, Radius, Cubitus und das vieradrige Pterostigma scherbengelb, das übrige Geäder schwarz, etwas loser als bei der vorhergehenden Art; in den vorderen 32, in den hinteren 27 Costal-Queradern. Hinterleib mit ledergelber Bauchseite.

12. *Suphalasca placida. Antennis breviusculis, rufo-piceis, pallide fusca, fulvo-picta, cano-pilosa, pedibus testaceis, fronte flavo-villosa, alis hyalinis, pterostigmate brunneo.* fem. Long. antenn. 18, alar. ant. 31, abdom. 15 mill. — Patria: Java occid. et Sumatra.

Fühler relativ kurz, gerade, nackt, an der Basis blutroth, gegen die kurze, schwärzliche Keule hin allmählich in ein röthliches Pechbraun übergehend. Kopf plump, mit glänzend scherbengelbem, leicht schwärzlich gewölktem Hinterhaupt und wachsgelbem, dicht hellgelb behaartem Gesicht. Scheitel mit einem Büschel langer, russfarbener Haare. Clypeus, Oberlippe und Mandibeln bis auf die pechbraune Spitze gleichfalls wachsgelb. Thorax matt graubraun, dünn greis behaart, unterhalb licht gelblich grau, ohne Bindenzeichnung, oberhalb gelb gescheckt: von letzterer Färbung die Seiten des Pronotum, eine Mittelbinde des Mesonotum und Scutellum so wie die Scheibe des Postscutellum. Beine licht scherbengelb, die Tarsen durch schwärzliche Behaarung dunkeler erscheinend, Fussklauen und Schiensporen rothbraun, letztere so lang wie das erste Tarsenglied. Flügel durchaus hyalin, die äusserste Wurzel gelbbraun getüncht, Costa und Subcosta licht braun, Radius mehr röthlich pechbraun, das übrige Geäder schwarz. Im hinteren Anschluss an das sich über fünf Schrägadern erstreckende hellbraune Pterostigma zwei Reihen von Spitzenzellen; das übrige Geäder normal, weitmaschig, der Innenrand der Vorderflügel gegen die Basis hin schräg abgeschnitten. Hinterleib kurz, bauchig, die Dorsalhalbringe mit durchgehender gelbbrauner Binde auf pechbraunem Grunde, die Ventralhalbringe graugelb, mit schwärzlicher Mittelstrieme auf den vier vorderen.

13. *Suphalasca rutila. Fusca, cano-pilosa, thorace abdo-*

mineque fulvo-vittatis, fronte pedibusque flavis, alarum radice et pterostigmate ferrugineis. mas, fem. Long. antenn. 21—22, alar. ant. 29—30, abdom. 20 (mas), 16 (fem.) mill. — Patria: Bagamoio.

Fühler nackt, pechschwarz, an der Basis — und beim Weibchen auch gegen die Fühlerkeule hin — rostroth, die Keule breit und birnförmig. Kopf mit schwärzlichem, russfarbig behaartem Scheitel, sonst licht gefärbt, nämlich das Hinterhaupt rost- oder scherbengelb, Stirn, Clypeus und Oberlippe dottergelb, der breite Augensaum fast elfenbeinfarben, alles dies glatt und glänzend, dünn greishaarig. Mandibeln weisslich gelb mit pechbrauner Spitze, Taster rostfarbig. Die schmutzig graubraune Behaarung des Thorax ziemlich dicht, vorn vielfach schwarz untermischt und aufrecht, hinten theilweise lichter und niederliegend. Auf schwärzlich braunem Grunde eine beim Weibchen breitere, in beiden Geschlechtern sich auf die Schildchen fortsetzende Rückenbinde so wie eine schmälere Schulterstrieme beiderseits licht ocherfarben, eine scharf abgesetzte und durchgehende breite Pleuralbinde blassgelb, gleich der Brust lang und zottig weisshaarig. Beine dottergelb, weiss und schwarzborstig, die Schenkel gegen das Ende hin röthlich getüncht, die Tarsen durch die schwärzliche Beborstung merklich dunkeler erscheinend, einschliesslich der Fussklauen rostroth. Schiensporen mehr rothbraun, bis zur Mitte des zweiten Tarsengliedes reichend. Flügel bis auf die rostgelbe Wurzel entweder ganz glashell oder im Bereich des Costalraumes und längs des Spitzen- und Innenrandes gelbbraun getüncht, an letzteren das schwärzliche Geäder dicht- und kleinmaschig, sonst offen. Subcosta und Radius gegen das rostrothe Pterostigma hin licht rothbraun, zuweilen auch die Costa. 25 Costalqueradern in den Vorder-, 22 in den Hinterflügeln. Pterostigma mittelgross, sich auf fünf Schrägadern erstreckend, von diesem bis zur Flügelspitze acht meist getheilte Randzellen. Männlicher Hinterleib schlank, aber beträchtlich kürzer als die Hinterflügel. Bei beiden Geschlechtern eine sich vom Hinterschildchen aus fortsetzende, beim Weibchen ansehnlich breite mittlere Rückenbinde lebhaft ocherfarben, die Basis der Bauchseiten im Anschluss an die Pleuralbinde licht weissgelb. Das

vierte bis sechste Segment beim Männchen lang und gespreizt schwarzhaarig, die Genitalklappen licht scherbengelb, schwarzborstig.

14. *Cordulecerus inquinatus* Gerst. (Weitere Beitr. z. Artenkenntniss d. Neuropt. Megalopt., S. 1, No. 21). Zu dem dort charakterisirten, mir jetzt in zwei übereinstimmenden Exemplaren vorliegenden Weibchen, habe ich nachträglich auch das Männchen von Chiriqui erhalten. Die Diagnose desselben lautet:

Alis hyalinis, pterostigmate minuto pallide testaceo, posticarum basi profunde et fere rectangulariter excisa: fusco-niger, thoracis abdominisque vitta dorsali laete fulva, capite toto thoracisque parte collari longe et dense fulvo-villosis, pedibus testaceis. Long. antenn. 28, alar. ant. 33, abdom. 20 mill.

Gleich dem Männchen des *Cordul. vulpecula* Burm. von seinem Weibchen durch die einfarbigen, der dunkelen Fleckung entbehrenden Flügel unterschieden. Diese sind aber nicht, wie bei jener Art, safrangelb, sondern völlig hyalin und die Hinterflügel zeigen an der Basis ihres Innenrandes darin eine abweichende Ausbuchtung, dass der erste longitudinal verlaufende Abschnitt derselben fast nur halb so lang als der sich in einem fast rechten Winkel umbiegende zweite ist. Das wie beim Weibchen sehr kleine Pterostigma fällt bei seiner blassgelben Färbung wenig in die Augen. Die Fühler mit denen des Weibchens durchaus übereinstimmend, die rothe Behaarung des Kopfes noch dichter und weniger schwarz untermischt. Die breite rostrothe Thoraxbinde ungleich lichter und von den russschwarzen Seiten schärfer abgesetzt, die Behaarung der vorderen Thoraxhälfte ausschliesslich brennend gelbroth, die lange der Metathorax-Seiten und der Hinterflügel-Basis schwarzbraun. Hinterleib um die Hälfte länger als der Vorderkörper.

15. *Orphne umbrina. Alis dilute infuscatis, antennis rufo-ferrugineis: badia, fusco-pilosa, nigro-varia, pedibus testaceis.* mas, fem. Long. antenn. 27—28, alar. ant. 24 (mas) — 26 (fem.) mill. — Patria: Chiquitos Boliviae.

mas: *Antennarum articulis basalibus verticillatim setosis, sequentibus intus dense fimbriatis: alis posticis ad basin profunde sinuatis, dein obtuse lobatis.* Long. abdom. 14 mill.

Merklich kleiner als *Orphne macroceras**) Burm. (*Ascal. impavidus* et *intempestivus* Walk.) und von dieser schon auf den ersten Blick durch die wässerig braune Tünchung der Flügel unterschieden. — Fühler heller gefärbt als bei der häufigen Brasilianischen Art, bis auf die an der Basis geschwärzte längliche Keule licht rostroth, diejenigen des Männchens im Bereich der acht Basalglieder gleichfalls lang wirtelförmig behaart, die folgenden Glieder jedoch am Innenrande ihrer ganzen Länge nach dicht schwarz bewimpert, nicht, wie bei *O. macroceras*, nur an der Spitze mit einem Bündel steifer Börstchen besetzt. Stirn glänzend schwarz, fast nackt, die Fühlerwülste, der Clypeus, die Oberlippe und Mundtheile rostgelb. Die lange Behaarung des Oberkopfes trüb gelb und russschwarz gemischt, die kürzere des Clypeus gleich derjenigen des Kinnes und der Brust rein weiss. Die Grundfarbe des Rumpfes gelbbraun, heller und dunkler nüancirt, zwei Längsflecke auf dem Mesonotum und den vorderen Hinterleibssegmenten sammetartig schwarz. Die scherbengelben Beine nicht, wie bei *O. macroceras* schwarzfleckig, sondern nur zerstreut rostbraun getüpfelt; die mit Einschluss der Fussklauen mehr rostfarbenen Tarsen schwarzborstig, die fast geraden Schiensporen bis über die Spitze des vierten Tarsengliedes hinausragend. Die Flügel beim Männchen intensiver, beim Weibchen nur leicht wässerig gebräunt, die Haupt-Längsadern röthlich pechbraun, das übrige Geäder schwarz. Der abgerundete Zahnvorsprung am Innenrand der Vorderflügel von demjenigen der Brasilianischen Art nicht merklich abweichend; dagegen der Ausschnitt am Innenrand der männlichen Hinterflügel kürzer, mehr rechtwinklig, der auf ihn folgende Lappen beträchtlich stumpfer und von dem hinteren Theil des Innenrandes durch eine viel seichtere Ausbuchtung abgesetzt. Beim Weibchen ist die Basis der Hinter-

---

*) Es kann nur auf einem Versehen beruhen, wenn bei Burmeister (Handb. d. Entom. II. S. 1000, No. 3) *Ascal. macrocercus* gedruckt steht, da Cerci dem Männchen überhaupt mangeln. Wie Taschenberg (Zeitschr. f. d. gesammt. Naturwiss. LII, S. 221) angiebt, hat Burmeister das von ihm beschriebene Exemplar eigenhändig als *Ascal. macroceras* bezettelt.

flügel ungleich weniger verschmälert und erscheint daher nicht, wie bei *O. macroceras*, gestielt.

16. *Colobopterus scutellaris. Alis vitreis, pterostigmate testaceo, posticarum margine interno integro: fusco-cinereus, capite fulvo- nigroque hirto, postscutello pallido, abdominis dorso aurantiaco-picto.* fem. Long. corp. 24, antenn. 32, alar. ant. 31 mill. — Patria: Huagamba (Peru).

Grösser als *Col. trivialis* Gerst., mit welchem er in der Bildung der Hinterflügel und der Fleckung des Hinterleibes übereinstimmt, von dem er sich aber u. A. durch die Färbung der Subcosta, des Flügelmahles und des Hinterschildchens unterscheidet. — Fühler noch etwas länger als die Vorderflügel, im Bereich der rothbraunen Basis behaart, sonst pechschwarz und nackt, die Keule unterhalb licht scherbengelb. Oberlippe pechbraun, Mundtheile rostroth. Die lange Behaarung der Kehle und Backen greis, des unteren Stirntheiles russschwarz, der Fühlergegend und des Scheitels vorwiegend braunroth, aber schwarz gemischt. Thorax gleich dem Kopf bräunlich schiefergrau, gelbgrau bestäubt, vorn schwärzlich, auf Meso- und Metanotum dagegen mehr greis behaart, das Postscutellum auf seiner Vorderhälfte in scharfer Abgrenzung blassgelb. Beine scherbengelb mit gebräunten Schienen und pechschwarzen Vorder- und Mitteltarsen, die hinteren dagegen lichter braunroth mit geschwärzten Gliederspitzen. Schiensporen der Hinterbeine bis über die Spitze des dritten Tarsengliedes hinausragend, gleich den Fussklauen rostroth. Flügel völlig glashell, auf dunkeler Unterlage lebhaft grün und rothschillernd, das Geäder mit Ausnahme von Subcosta und Pterostigma, welche licht scherbengelb sind, schwarz; letzteres schmal, auf vier Schrägadern beschränkt. Behaarung der Flügelwurzel mäusegrau, diejenige der Brust lichter, fast greis. Hinterleib mit schieferschwarzer, gelbgrau bestäubter Bauchseite, oberhalb an den Seiten der Basalringe lang greishaarig, vom dritten Segment an beiderseits rothgelb gefleckt und in der Mittellinie ebenso gestriemt. Auf den hinteren Segmenten nimmt die rothgelbe Färbung derart überhand, dass die schwarze auf zwei Längsstriemen, die bleigraue auf den Hinterrand beschränkt ist.

17. *Colobopterus consors. Alis subhyalinis, pterostigmate*

minuto nigro-fusco, subcostae et radii interstitio flavescenti: umbrinus, fronte verticeque fusco-hirsutis, postscutello concolori, abdomine fulvo-picto. fem. Long. corp. 26, alar. ant. 32, antenn. 31 mill. — Patria: Chiriqui.

Der vorhergehenden Art sehr nahe stehend und hauptsächlich durch die in der Diagnose hervorgehobenen Merkmale von ihr abweichend. — Fühler in der Färbung übereinstimmend, anscheinend nicht ganz von der Länge der Vorderflügel. Behaarung des Kopfes noch dunkeler, auf der Stirn fast schwarz, auf dem Scheitel nur wenig gelbbraun untermischt, beiderseits vom Clypeus und an der Kehle greis. Thorax mit Einschluss des Postscutellum einfarbig umbrabraun, jederseits oberhalb der Flügel-Insertion tief schwarz, die Behaarung der Brust aschgrau, des Rückens vorwiegend fahl gelb, jedoch vor und hinter der Vorderflügelwurzel tief russschwarz. Beine dunkler als bei *Col. scutellaris*, Schenkel und Schienen der beiden hinteren Paare fast in ihrer ganzen Ausdehnung röthlich pechbraun. Flügel nicht ganz glashell, sondern schwach bräunlich getrübt, weniger deutlich farbenspielend, die Subcosta gleich dem übrigen Geäder schwärzlich, der Raum zwischen ihr und dem Radius aber in scharfer Absetzung hellgelb gefärbt. Pterostigma um die Hälfte kleiner als bei *Col. scutellaris*, tief schwarzbraun, nur zwei Schrägadern umfassend, Hinterleib oben auf schwärzlichem Grunde in ähnlicher Weise rostroth gezeichnet.

Von dem gleichfalls aus Chiriqui stammenden *Col. trivialis* Gerst. unterscheidet sich die vorstehende Art durch ungleich beträchtlichere Grösse, das sehr kleine Pterostigma und das Flügel-Colorit.

II. Myrmeleontidae.

18. *Palpares gigas* Dalm. (mas). Ein von Freetown (Sierra Leone) stammendes und zusammen mit weiblichen Individuen eingesandtes Männchen dieser Art weicht von diesen, wie gewöhnlich durch geringere Grösse (Long. corp. 48, cerc. 10, alar. ant. 66 mill.) und schlankere Statur ab, stimmt dagegen in Schnitt und Färbung der Flügel durchaus überein. Die am Connektivum der Hinterflügel befindliche

Pelotte ist rostroth und schimmert auf der bürstenartigen Oberseite fast goldig. Der 35 mill. lange Hinterleib ist nicht gestreckter als derjenige des Weibchens. Die sehr langen Cerci sind derb, bis auf die einwärts gekrümmte Basis und die nach aussen gebogene stumpfe Spitze fast gerade, glänzend rothbraun, längs des Innenrandes mit schwarzen Stachelborsten dicht bürstenartig besetzt, ausserhalb länger und dünner bewimpert.

19. *Palpares contrarius* Walk. (List of Neuropt. Ins. p. 301, No. 2). Das bisher nicht erwähnte Männchen dieser Ceylonesischen Art zeichnet sich durch sehr langstreckigen Hinterleib, der bei 62 mill. Körperlänge ohne die Appendices 48 mill. misst, aus. Derselbe ist entweder ganz pechbraun oder im Bereich der drei vorderen Segmente licht rostroth gefärbt. Die Cerci sind kurz, nur 4 mill. lang, leicht bogig einwärts gekrümmt, so dass sie sich mit ihrem leicht keulig verdickten Ende gegenseitig berühren, am Aussenrande und an der Spitze mässig dicht und lang beborstet, am Innenrande dagegen bedornt; röthlich pechbraun mit lichterer, fast rostfarbener Basis. — Die Pelotte am Connektivum der Hinterflügel ist relativ breiter und stumpfer als bei *P. gigas*, die Bürste ihrer Oberseite dunkel rothbraun.

20. *Palpares praetor. Capite thoraceque sordide testaceis, nigro-vittatis, pedibus nigro-piceis, femoribus rubicundis, alis anticis cinerascentibus, pro parte infumatis, fasciis macularibus fuscis distincte testaceo-reticulatis, posticis basi hyalina excepta lacteis, fasciis macularibus inter se connexis nigro-piceis.* mas, fem. Long. corp. 66 (mas), 55—60 (fem.), alar. ant. 63 (mas) — 76 (fem.), post. 60 (mas) — 73 (fem.). — Patria: Quilliu (Gabon) et Chinchoxo.

Dem *Palp. inclemens* Walk. zunächst verwandt, aber u. A. durch die sehr viel breiteren Flügel des Weibchens und deren Bindenzeichnung in beiden Geschlechtern unterschieden. — Fühler von gewöhnlicher Form, bis auf die pechbraune Wurzel matt kohlschwarz. Clypeus, Oberlippe und Basis der Mandibeln scherbengelb, gleich der pechschwarzen Stirn glänzend und bis auf einzelne schwarze Borsten der beiden ersteren glatt; Scheitel auf seinem vorderen Absturz gelblich weiss tomentirt, oberhalb stark aufgewulstet, tief gefurcht,

beiderseits ausserdem noch eingekerbt, nackt, runzelig punktirt, matt schwärzlich pechbraun, die Hinterhauptseiten licht rehfarben. Beide Tasterpaare röthlich pechbraun, das keulig verdickte Ende der Lippentaster gleich der Mandibelspitze schwarz. Thorax matt und düster scherbengelb, vorn aufrecht und lang schwärzlich, hinterwärts anliegend und dünn aschgrau behaart; eine bis zum Postscutellum reichende, durchgehende breite Mittelbinde und zwei den Seitenrändern entsprechende des Pronotum pechschwarz. Letzteres quer, fast doppelt so breit als lang, die Pleuren auf graubraunem Grunde gelbfleckig, durch die wollige weisse Behaarung mäusegrau erscheinend. Beine schwärzlich pechbraun, mit blutroth durchscheinenden Schenkeln, neben der kurzen und anliegenden weisslichen Behaarung der letzteren überall mit schwarzen Stachelborsten besetzt; Tarsen nebst Fussklauen tief und rein schwarz. Vorderflügel nicht, wie bei *Palp. inclemens*, glashell, sondern grau und wässerig braun getrübt, mit Ausnahme der pechbraunen Costa und des intensiv rothbraunen Radius rostfarben, scherbengelb und stellenweise selbst weisslich geadert, die in ähnlicher Weise wie bei *Palp. inclemens* verlaufenden und mehrfachen Abänderungen unterliegenden vier pechbraunen Fleckenbinden daher in auffallender Weise gelb genetzt; die schwarze Sprenkelung der Basis bis zum Sector cubiti so wie diejenige des Costalraumes übrigens im Wesentlichen wie bei der genannten Art, dagegen die Spritzflecke längs der Spitzenhälfte des Innenrandes ungleich zahlreicher und mehr verwaschen. Hinterflügel bis auf die hyaline Basis milchweiss getrübt; von den vier tief schwarzbraunen Querbinden des *Palp. inclemens* fehlt die der Wurzel zunächst verlaufende bis auf einen schmalen, zwischen den beiden Cubiti liegenden Fleck ganz, dagegen ist der der Basis zugewandte Zacken der zweiten beträchtlich stärker ausgebildet und diese selbst in der Regel auch durch einen rückwärts verlaufenden Ast mit der dritten verbunden, welche ihrerseits die gewöhnliche *K*-Form zeigt. Der in der Spitzenbinde liegende weisse Fleck stösst nicht an den Costalrand, sondern ist von dem schwarzen Grunde rings umschlossen. Ausser diesen Zeichnungs- und Färbungs-Unterschieden ist es aber die besonders beim Weibchen auf-

fallende sehr viel beträchtlichere Breite und stumpfere Abrundung der Flügel, welche die gegenwärtige Art von *Palp. inclemens* unterscheidet. Hinterleib des Weibchens von vorn lichter, hinten dunkeler gelbbrauner Grundfarbe, welche indessen durch schiefergraues Toment fast ganz verhüllt wird.

Beim Männchen ist das Connektivum der Hinterflügel mit einer grossen, ovalen, polsterartig gewölbten Pelotte von rothbrauner Färbung versehen. Der schlanke, 53 mill. lange Hinterleib ist in geringerer Ausdehnung als bei *Palp. inclemens*, nämlich nur bis gegen Ende des vierten Segmentes hell rostfarben und fein grau tomentirt, von da ab tief und glänzend pechbraun, zerstreut schwarzborstig. Die nur $2\frac{1}{2}$ mill. langen Cerci cylindrisch, leicht einwärts gekrümmt, an der Spitze nicht verdickt, einfarbig schwarz und mit eben solchen kurzen Stachelborsten besetzt.

21. *Palpares solidus. Pallide cervinus, albo-pilosus, antennis basi excepta pedibusque nigris, tibiis fulvis: alis angustioribus, anticis subflavescentibus, fasciis duabus abbreviatis submedianis maculisque numerosis anteapicalibus et marginis interni fuscis, posticis albidis, nigricanti-quadrifasciatis.* fem. Long. corp. 47, alar. ant. 61, post. 56 mill. — Patria: Mardin Mesopotamiae.

Durch die gestreckten und relativ schmalen Flügel manchen Afrikanischen Arten, z. B. *Palp. cephalotes* Klug ungleich näher stehend, als den bekannten mediterranen (*P. libelluloides*, *papilionoides* und *hispanus*), von denen er sich überdies durch den Mangel dunkeler Striemen auf Kopf und Pronotum entfernt. — Einfarbig licht rehfarben, der Hinterleib vom vierten Segment an allmählich in's Pechbraune übergehend. Fühler derb, schwarz, im Bereich des basalen Drittheils rostroth. Kopf plump, mit aufgewulstetem, dabei aber abgeplattetem Scheitel, welcher durch eine besonders vorn tiefe Längsfurche getheilt wird und auf der Höhe eine kurze, staubartige Behaarung zeigt. Stirn oberhalb durch feine, seidige Härchen mehlweiss schimmernd, unterhalb gleich dem Clypeus glatt, glänzend, licht scherbengelb. Mandibeln und Taster röthlich pechbraun. Thorax vorwiegend weisshaarig, die Behaarung weich und anliegend, an dem aufgerichteten Hinterrand des Pronotum jedoch mehr straff, abstehend,

hellbraun, an seinen Seitenwinkeln selbst borstenartig, schwarz. Beine sehr derb, schwärzlich pechbraun, die Schienen jedoch licht gelbbraun mit etwas dunklerer Spitze; ihre Beborstung an der Aussenseite der Hüften und Schenkel weiss, im Uebrigen vorwiegend schwarz. Fussklauen und Schiensporen gleichfalls pechbraun, letztere mit ihrer gekrümmten Spitze etwa bis zur Mitte des dritten Tarsengliedes reichend. Vorderflügel durch die auf hellem Grunde gelbe Aderung leicht gelb getüncht erscheinend, die dunkele Fleckung sich auch auf die entsprechenden Theile der Längs- und Queradern erstreckend. Im Costalraum finden sich breitere braune Flecke erst von der Mitte der Länge an, einige andere an der Innenseite des Radius und Cubitus posterior im Bereich des Basaldrittheils, so wie besonders zahlreiche längs der Spitzenhälfte des Innenrandes. Zwei vom Radius ausgehende, aber nicht weit über die halbe Flügelbreite hinausreichende schwarzbraune Querbinden sind vor und hinter der Mitte der Länge gelegen; eine dritte minder intensive und durch den Zusammenfluss mehrerer Makeln entstandene lässt sich als Praeapicalbinde bezeichnen, da sie, am Aussenrand hinter dem Pterostigma beginnend, die mit vereinzelten dunkelen Tüpfeln gezeichnete Spitze in ziemlich weiter Ausdehnung frei lässt. Sonst ist von markanten dunkelen Zeichnungen der Vorderflügel noch eines Winkelfleckes des Innenrandes zu erwähnen, welcher von der Einmündungsstelle des Sector cubiti posterioris ausgeht. Hinterflügel mit Ausnahme der mehr hyalinen Basis milchweiss getüncht, auf hellem Grunde gelblichweiss geadert, der Radius und die beiden Cubiti jedoch im Bereich des basalen Vierttheils pechbraun, die Wurzel des Sector radii ebenso umflossen. Von den vier schwärzlichen Querbinden ist die erste, dem Ende des Basalvierttheils entsprechende sehr schmal und in zwei ovale Flecke aufgelöst, die zweite vor der halben Flügellänge verlaufende, vom Radius aus den Innenrand nicht ganz erreichende etwa von der Form einer ausgefüllten *S*, die dritte sich von der Costa bis zum Innenrand erstreckende gegen diesen hin stark verbreitert und gegabelt, die vierte apicale breit halbmondförmig. Im Bereich der beiden mittleren Binden erscheint der Innenrand dunkel getüpfelt, zwischen der dritten und vierten der Costalraum

scherbengelb. Hinterleib glänzend, bis zur Basis des vierten Segmentes länger weissborstig, der Rest nur äusserst kurz und dünn schwärzlich behaart.

Von dieser stattlichen Art habe ich zwei völlig übereinstimmende weibliche Exemplare vergleichen können.

22. *Palpares festivus. Fusco-cinereus, parce pilosus, antennis, pectore pedibusque nigris, abdominis dorso fulvo: alis anticis cinerascentibus, multifariam albo-variegatis et fusco-quadrifasciatis, fasciis duabus primis striga nivea separatis, area costali et parte basali albidis, fusco-tessellatis: alis posticis basi excepta lacteis, fasciis tribus ad marginem internum divisis et inter se conjunctis nigro-fuscis.* fem. Long. corp. 46, alar. ant. 50, post. 49 mill. — Patria: Delagoa-Bai.

Eine mit *Palp. leopardus* Dalm. (*speciosus* Lin.) verwandte, durch besonders lebhafte Flügelfärbung ausgezeichnete Art, welche etwas kurzflügliger als jene erscheint. — Vorderkörper einfarbig braun, durch feines Toment aschgrau schimmernd. Kopf kurz, mit nur schwach aufgetriebenem, tief gefurchtem Scheitel, auf welchem zwei Paare nackter Schwielenflecke hervortreten. Stirn nackt, sattbraun, unterhalb der Fühler-Insertion und an der Innenseite der Augen dottergelb gesäumt; auch der Clypeus, die Basis der Mandibeln und die Gelenke der pechbraunen Taster röthlich gelb. Fühler mässig derb, bis auf die beiden lichteren Basalglieder kohlschwarz. Thoraxrücken vorn dünn schwarzborstig, im Bereich seiner hinteren Hälfte gleich den Pleuren anliegend greishaarig, letztere unterhalb der Flügel-Insertion in geringer Ausdehnung lichter gelb. Beine mässig derb, pechschwarz, kurz anliegend weiss beborstet, dicht schwarz gestachelt, die Fussklauen und die fast geraden Schiensporen rothbraun durchscheinend, letztere das zweite Tarsenglied kaum überragend. Flügel mässig breit, stumpf lanzettlich, fast gleich lang. Die vorderen im Bereich der Endhälfte durchscheinend graubraun mit weisser Sprenkelung der beiden Cubiti, des Innenrandes und der äussersten Spitze; der Costalraum und die Basis dagegen milchweiss, ersterer fast seiner ganzen Länge nach schwarz gewürfelt, letztere nach innen von den beiden Cubiti und längs des Innenrandes dicht schwarzbraun gestrichelt. Von den vier schwärzlich braunen, schrägen

Querbinden die erste, vom Radius bis zum Innenrand reichende durch den Zusammenfluss zahlreicher kleiner Flecke entstanden und von der zweiten durch ein paralleles Band von schneeweisser Farbe getrennt. Die zweite, nur mit einer Spitze den Innenrand berührende, sonst schräg gegen diesen abgeschnittene zeigt an ihrem der Flügelspitze zugewendeten Rand einen den Cubiti entsprechenden winkligen Ausschnitt. Die in weiterer Entfernung von ihr, aber noch vor der Mitte der Flügellänge verlaufende dritte, vom Radius bis auf etwa $\frac{2}{3}$ der Flügelbreite reichend, zeigt einen länglich ovalen Umriss; die vierte endlich, zwischen dem grossen blassgelben Pterostigma und der Spitze gelegene ist ungleich schmäler, mehr parallel und reicht vom Costal- bis zum Innenrand, setzt sich übrigens gegen die dunkel gefleckte Spitze nicht besonders scharf ab. Die an der Basis gelblich glashellen, sonst milchweiss getrübten Hinterflügel werden nur von drei schwärzlich pechbraunen Binden durchsetzt, indem anstatt der ersten nur ein kleiner, der Ausmündung des Sector cubiti in den Innenrand entsprechender schwarzer Tupfen vorhanden ist. Von den drei ausgebildeten geht die vordere, welche auf das weisse Band der Vorderflügel trifft, vom Radius aus und mündet unter sehr starker Verbreiterung mit vier fingerartig gespreizten Aesten in den Innenrand, verbindet sich aber auch durch eine kurze Brücke ihres Hinterrandes mit der mittleren. Diese nimmt ihren Ausgang vom Costalrand, bleibt bis auf $^2/_3$ der Flügelbreite fast gleich breit, schnürt sich dann aber gegen den Innenrand hin stark ein. Die Spitzenbinde endlich, vom Costalrand hinter dem grossen, blassgelben Pterostigma beginnend und vor dem Ende des ersteren durch einen helleren Fleck unterbrochen, zieht sich am Innenrand bis zu der mittleren hin, mit der sie sich unter einem zahnförmigen Vorsprung verbindet. Hinterleib mit licht gelbbraunen Dorsal- und pechschwarzen Ventral-Halbringen; von ersteren die beiden basalen durch feines aschgraues Toment matt erscheinend, gleich den Seiten des dritten lang greishaarig, die folgenden sehr fein und kurz schwarzborstig.

Der anscheinend verwandte *Palp. flavo-fasciatus* Lachl. (Journ. Linn. soc. IX. p. 242) von Damara-Land würde sich

von der vorstehenden Art schon durch drei licht gelbe Schrägbinden der Vorderflügel unterscheiden.

23. *Palpares digitatus. Pedibus atris, ferrugineus, canopilosus, vertice, pronoti vitta dorsali lata, meso- et metanoto pectoreque fuscis, alis anticis pellucidis, ferrugineo-venosis, area costali et cubiti parte tertia basali cum sectore nigro-tessellatis, pterostigmate maculaque subapicali flavescentibus, fasciis duabus macularibus margineque apicali angusto fusco-cinereis: posticis basi hyalina excepta lacteis, fasciis tribus, prima marginem internum versus bi-, secunda triramosa, tertia apicali maculam lacteam amplectenti nigro-fuscis.* fem. Long. corp. 43, alar. ant. 53, post. 50 mill. — Patria; Guinea (Goldküste).

Der vorhergehenden Art nahe verwandt, aber etwas breit- und besonders stumpfflügliger. — Fühler bis auf das kohlschwarze Basal- und das rothbraune zweite Glied fehlend, ohne Zweifel schwarz. Am Kopf der ganze Scheitel und ein grosser dreieckiger Stirnfleck unterhalb der Fühler-Insertion matt kohlschwarz, die Hinterhauptsseiten, die inneren Augenränder, der untere Theil der Stirn, der Clypeus und die Oberlippe knochengelb. Taster und Mandibeln pechschwarz, letztere an der Spitze braunroth. Prothorax trapezoidal, kaum halb so lang als an der Basis breit, schwärzlich pechbraun mit breitem scherbengelbem Seitenrand und schmalem gleichfarbigem Hintersaum. Meso- und Metanotum gleichfalls schwarzbraun, aber mit rostgelbem Hinterlappen; auch das Schildchen breit gelb gesäumt. Behaarung oberhalb und auf den gelblichen Pleuren greis, weich, auf der schwärzlich pechbraunen Brust vorwiegend schwarz und borstig. Beine tief kohlschwarz mit gleichfarbiger Bestachelung, Schiensporen und Fussklauen röthlich pechbraun. Vorderflügel beträchtlich länger als die hinteren, gelblich grau, durchscheinend; ihre Costal-Queradern zuerst gelb und längs der Subcosta schwarz getüpfelt, die folgenden breit schwarz umflossen und bis jenseits der halben Flügellänge die helle Grundfarbe immer mehr verdrängend, das Pterostigma oblong, citronengelb, mit darauf folgendem schwarzbraunem Gabelfleck. Im Bereich des Basal-Drittheils die Queradern der Cubiti und ihres Sector breit pechschwarz gesäumt, die in den Innen-

rand einmündenden ebenso getüpfelt. Die beiden vor der Mitte und beim Beginn des letzten Drittheils verlaufenden Binden bleigrau, dunkler gesäumt, nicht gefenstert, die erste in drei Flecke aufgelöst, die zweite umfangreicher. Auch der ganze Innenrand schmal bleigrau gesäumt und von zehn bis zwölf dunkleren Tupfen begleitet; nahe dem Costalrand vor dem grauen Endsaum ein grösserer blassgelber Fleck. Hinterflügel im Bereich des Basal-Drittheils glashell, die beiden Cubiti und die Innenrandsader pechbraun, die übrigen gelb; die letzten zwei Drittheile milchweiss getrübt. Von den gewöhnlichen vier dunkelen Binden die erste auf zwei am Ende der Cubiti und am Innenrande liegende braune Punktflecke reducirt, die zweite vor der Mitte der Flügellänge verlaufende mit breiter, quadratischer Basis am Radius beginnend und, sich gegen den Innenrand krümmend, in diesen mit zwei divergirenden Gabelästen einmündend; die dritte von ähnlicher Form, aber schon bei der Costa beginnend und sich in drei gespreizte Zinken auflösend; die an der Spitze liegende vierte endlich von der Costa ausgehend, hakenförmig eingekrümmt und einen dreieckigen weissen Fleck einschliessend. Diese drei Binden tief schwarzbraun, ohne helle Fensterung, der Spitzenrand zwischen den beiden letzten bleigrau gesäumt. Hinterleib im Bereich der drei vorderen Segmente greishaarig, matt scherbengelb, vom Ende des vierten an allmählich in's Rothbraune übergehend; das achte bis zehnte Segment pechschwarz mit lichtem Endsaum, letzteres schwarzborstig.

24. *Acanthaclisis dasymalla* Gerst. (Stett. entom. Zeit. XXIV. 1863. S. 174). Ein von Lindi stammendes weibliches Exemplar dieser durch die regelmässig gekrümmten Schiensporen ausgezeichneten Art stimmt mit dem a. a. O. aus dem Caffernlande beschriebenen in jeder Beziehung überein. Die an demselben wohl erhaltenen Fühler sind von gewöhnlicher Form und bis auf die unterhalb röthlich pechbraune Basis kohlschwarz.

25. *Acanthaclisis felina. Tibiarum calcaribus rectangulariter fractis, areae costalis basin versus subito angustatae nervulis simplicibus, cubiti posterioris sectore recto: fusco-cinerea, fronte clypeoque pallide testaceis, pronoto fulvo-bivittato,*

tibiis flavo-variegatis, alis vix cinereo-nebulosis. mas. Long. corp. 49, alar. ant. 59 mill. — Patria: Lindi Africae orient.

In der Bildung der Schiensporen, dem schmalen, an der Basis plötzlich verjüngten und mit ungegabelten Queradern versehenen Costalfeld, dem gerade verlaufenden Sector cubiti posterioris u. s. w. mit *Acanth. rufescens* Gerst. übereinstimmend, aber reichlich um die Hälfte grösser und von ganz abweichendem Colorit. — Fühler pechschwarz, an der Basis mit feinen weissen und schwarzen Borsten bekleidet, die mittleren Glieder mit schmalem gelblichem Endsaum. Stirn nebst Clypeus und Oberlippe bleich knochengelb, erstere lang und aufgerichtet weiss behaart. Scheitel aufgewulstet, gegen die Stirn hin steil abfallend und daselbst silbergrau befilzt, oberhalb abgeplattet und mit tiefer vorderer Mittelfurche versehen, bis auf die lichteren Augenränder pechschwarz, zerstreut weisslich behaart. Mandibeln und Kiefertaster rostfarben, die langen und kräftigen Lippentaster mehr rothbraun mit pechschwarzer Endhälfte ihrer Glieder. Pronotum so lang wie an der Basis breit, nach vorn stark verjüngt, dicht und lang schwarz, beiderseits weiss untermischt behaart, auf matt pechschwarzem Grunde mit zwei breiten rostgelben, aber ihrerseits wieder schwärzlich durchsetzten Längsbinden gezeichnet. Die beiden hinteren Thoraxringe auf röthlich grauem Grunde in der Rückenmitte kohlschwarz gestriemt, und zwar derart, dass die beiden auf dem vorderen Theil des Mesonotum noch getrennten Längsbinden hinterwärts zu einer einzelnen breiten verschmelzen. Behaarung oberhalb schwarz und weiss gemischt, beiderseits lang und wollig weiss; auf den Pleuren und der Brust lang und dicht, silbergrau. Beine sehr kräftig, schwärzlich pechbraun, lang und buschig weiss behaart mit Beimischung einzelner schwarzer Borsten, die Hüften und Trochanteren ganz, die Schienen in Form von Halbringen rostgelb, an den Hinterschienen auch die Rückseite von dieser Färbung. Fussklauen und Schiensporen pechbraun, letztere rechtwinklig geknickt; Tarsen sehr kurz, noch nicht von halber Schienenlänge, tief schwarz, weissborstig. Flügel langstreckiger als bei *Acanth. occitanica* Vill., mit leicht sichelförmig gekrümmter Spitze, glashell, das pechbraune Geäder überall rostgelb bis weiss-

lich gescheckt. Costalfeld gegen die Basis hin plötzlich verschmälert, beim ersten Vierttheil der Länge am breitesten, im Bereich der ersten zwei Längsdrittheile nur mit einfachen, eng gestellten Queradern, erst gegen das kleine, rostfarbene Pterostigma hin mit kurz vor der Costa gegabelten. Sector radii weit vor der Flügelmitte in zwei Aeste gegabelt, von denen der gegen das Pterostigma hin verlaufende äussere sechs schräge Nebenäste entsendet. Der Sector cubiti posterioris in den Vorderflügeln auf geradem Wege, in den Hinterflügeln leicht *S* förmig geschwungen zum Innenrand verlaufend. Beide Flügel mit sehr deutlicher, einer Ader gleichender Längsfalte, welche vom Sector cubiti posterioris gegen das Ende der beiden Cubiti hin verläuft. Ausser dem durch das dichte Geäder aschgrau erscheinenden apicalen Costalsaum keine irgend wie merkliche Trübung der Flügelfläche. Die Pelotte am Connektivum der Hinterflügel durch einen Stiel scharf abgesetzt, quer oval, kohlschwarz. Hinterleib für ein Männchen auffallend robust, längs der Mitte in ansehnlicher Breite kohlschwarz, beiderseits durch feine weisse Härchen aschgrau schimmernd, an der Basis der drei vorderen und am Endrande der beiden vorletzten Ringe rostgelb gefleckt. Genitalklappen gleichfalls mit lichterem Endsaum, die Cerci kurz und dick, wurstförmig gekrümmt, aussen schwarz, innen rostroth, lang schwarz beborstet.

26. *Glenurus* (*Dendroleon*) *pupillaris. Laete rufus, antennarum basi et clava, fascia frontali, vitta pleurali pedibusque pro parte nigris, alis hyalinis, piceo-venosis, anticarum fascia abbreviata antestigmaticali, macula parva cubitali duabusque marginis interni, posteriore semicirculariter inclusa, posticarum macula apicali fasciaque lata digitatim incisa saturate fuscis.* fem. Long. corp. 30, antenn. 8, alar. ant. et post. 39 mill. — Patria: Yokohama.

Reichlich um die Hälfte grösser als *Glen. pantherinus* Fab. und sich von demselben durch die ungleich umfangreicheren und intensiveren dunkelen Flecken- und Bindenzeichnungen beider Flügel, auch durch den stärker erweiterten Costalraum des vorderen Paares unterscheidend. — Körper fast einfarbig matt und hell rostroth, am Kopf nur eine breite, quer über die Fühler-Insertion verlaufende Binde tief pechschwarz; von

gleicher Färbung an den schlanken Fühlern die drei Basalglieder und die Keule. Pronotum cylindrisch, um die Hälfte länger als breit, dünn schwarz behaart, nahe der Basis schiefergrau angehaucht; letztere Färbung auf den beiden Schildchen noch deutlicher, während eine breite Pleuralbinde wieder tief schwarz erscheint. An den Beinen die Oberseite der Schenkel, die Aussenseite der Vorder- und Mittelschienen so wie die drei Endglieder aller Tarsen pechschwarz, ebenso die Spitze der Hinterschienen und der beiden ersten Tarsenglieder; die Beborstung überall schwarz, die Fussklauen und Schiensporen rostroth, letztere sehr schlank, bis über das Ende des zweiten Tarsengliedes hinausreichend. Beide Flügelpaare gleich lang, das vordere aber breiter und stumpfer lanzettlich; der Costalraum des letzteren gegen die Wurzel hin stark, aber allmählich verjüngt, in der Pterostigma-Gegend ungleich stärker als bei *Glen. pantherinus* verbreitert, der Sector radii schon vor dem Ende des ersten Längsfünfttheils abzweigend, die dem Innenrand parallel laufende Vena analis dagegen erst jenseits des Endes des ersten Längsdrittheiles unter rechtwinkliger Umbiegung in diesen ausmündend. Flügelsubstanz glashell, das Geäder vorwiegend hellbraun, auf den Längsadern der Vorderflügel jedoch weisslich gescheckt und auch die Queradern besonders gegen den Innenrand hin zum Theil milchweiss. Die stumpfe Spitze der Vorderflügel längs des Costal- und Innenrandes grau getrübt und in der Weise schwärzlich bespritzt, dass durch Zusammenfluss der grösseren Flecke ein von dem hinteren Ende des grossen, blass röthlich grauen Pterostigma ausgehende gegabelte Querbinde entsteht. Nach vorn wird das Pterostigma durch eine breite pechbraune Halbbinde begrenzt, deren eine Hälfte im Costalraum, die andere nach innen vom Radius gelegen ist. Die sonstigen dunkelen Zeichnungen der Vorderflügel bestehen in einem vom Ende der Cubiti ausgehenden kurzen und breiten Schrägwisch nebst einer sich ihm anschliessenden Gruppe von Punkten, in einem kleineren rhombischen, zwischen Vena analis und Innenrand liegenden satter braunen Fleck und in einem grösseren hellen und mehrfach durchbrochenen jenseits der Ausmündung des Sector cubiti, welcher seinerseits von einer halbkreis-

förmigen, pechschwarzen Strieme, die vom Innenrande ausgehend, weiter rückwärts wieder in denselben zurückkehrt, eingeschlossen wird. Auf den Hinterflügeln sind von satt pechbrauner Färbung ein dem Costalrand anliegender länglich dreieckiger Spitzenfleck und eine etwa dem vierten Längsfünfttheil entsprechende breite Querbinde, welche zwar mit einem kleinen Vorsprung in den Costalraum hineinragt, der Hauptsache nach aber erst vom Radius beginnt, zuerst gleich breit bleibt, aber schon, bevor sie die Cubiti erreicht, sich plötzlich auf das Doppelte verbreitert, um sich sodann in vier fingerförmige Zacken aufzulösen, von denen drei den Innenrand erreichen. Hinterleib vorn bleich, hinterwärts gesättigter rostroth und durch die hier längere und dichtere schwarze Behaarung intensiv gebräunt erscheint.

Anmerkung. Die Verwandtschaft vorstehend beschriebener Art mit dem Europäischen *Glen. pantherinus* Fab. ist eine so innige, dass sich selbst Zweifel an ihrer spezifischen Selbstständigkeit erheben liessen. Man braucht sich nur die spärliche dunkele Flügelzeichnung des *Glen. pantherinus* nach dieser oder jener Richtung hin stark erweitert und ausgedehnt zu denken, so würde man den *Glen. pupillaris* erhalten. Da indessen die Fabricius'sche Art in ganz übereinstimmender Grösse und Zeichnung, wie sie den europäischen Exemplaren eigen ist, noch in Peking vorkommt, so scheint es sich bei dem *Glen. pupillaris* doch um mehr als eine durch Grösse und ausgedehnte Flügelfleckung ausgezeichnete Varietät zu handeln. Sind doch bei letzterem die Längsadern der Vorderflügel zugleich ungleich schwächer weiss und schwarz gescheckt als bei dem viel kleineren *Glen. pantherinus* und kommen doch hierzu noch, wenngleich relative, so doch immerhin bemerkenswerthe Unterschiede im Colorit der Beine und des Hinterleibes.

27. *Glenurus impluviatus. Testaceus, cinereo-variegatus, antennarum clava, abdomine posteriore pedibusque pro parte nigro-piceis, alis anticis area costali inclusa ubique, posticis versus apicem nigro-punctulatis.* fem. Long. corp. 32, alar. ant. 42, post. 47 mill. — Patria: Locotal Boliviae.

Dem *Glen. mollis* Gerst. unmittelbar zur Seite stehend, aber auf den ersten Blick durch den ungleich breiteren, mit

vielen gegabelten Queradern versehenen und gleich der übrigen Flügelfläche dicht schwarz getüpfelten Costalraum der Vorderflügel unterschieden. — Fühler etwas kürzer und derber als bei der genannten Art, übrigens von gleicher Färbung, höchstens der dunkele Endsaum der einzelnen Glieder etwas schmäler. Kopf ohne bemerkenswerthe Unterschiede in Form, Färbung und Zeichnung. Pronotum lichter und reiner gelb, mit grauer Wölkung der Scheibe und scharf abgesetzter pechschwarzer Seitenrandsstrieme, oberhalb sparsam und aufrecht schwärzlich, beiderseits weiss behaart. Die beiden hinteren Thoraxringe auf hell graubraunem Grunde leicht gelb gescheckt, Pleuren und Brust rein wachsgelb, dünn weisshaarig, erstere nur unterhalb der Vorderflügel pechschwarz gestriemt. An den wachsgelben Beinen die Spitze der Schenkel, die Aussenseite der Vorder- und Mittelschienen mit Ausschluss ihrer Basis, ein Basalring und die Spitze der Hinterschienen sowie die drei Endglieder aller Tarsen pechschwarz; die Beborstung vorwiegend schwarz, an der Unterseite der Schenkel jedoch weiss. Fussklauen rostroth, Schiensporen licht gelb mit röthlicher Spitze, sehr schlank, den beiden ersten Tarsengliedern zusammen an Länge gleichkommend. Flügel von gleichem Gesammtumriss wie bei *Glen. mollis*, der Costalraum der Vorderflügel jedoch auf Kosten des übrigen Theiles stärker verbreitert, gegen die Wurzel hin stark und unter bogiger Ausbuchtung der Costa verschmälert, schon vom Beginn des zweiten Längsfünfttheils an mit zahlreichen zwischen einfache eingeschalteten Gabeladern, letztere gegen das blassgelbe Pterostigma hin allmählich häufiger werdend. Die vier kurzen Basalqueradern tief schwarz, die längeren folgenden weissgelb, aber an beiden Enden und in der Mitte schwarz getüpfelt, besonders augenfällig bei ihrer Einmündung in die Costa. Auf diese Art erscheint der — bei *Glen. mollis* ganz ungefleckte — Costalraum in seiner ganzen Ausdehnung ebenso dicht schwarz gesprenkelt wie die jenseits des Radius liegende Flügelfläche. Auf letzterer fallen ausser den kleineren Punkten noch zwei längliche Makeln, von denen die eine am Ende der Cubiti, die andere bei der Einmündung des Sector cubiti in den Innenrand zu liegen kommt, auf. Die längeren und schmäleren Hinterflügel sind wie bei *Glen.*

mollis nur im Bereich der Spitze schwarz bespritzt, jedoch nicht nur dichter und intensiver, sondern auch in etwas weiterer Ausdehnung längs des Innenrandes. Die bei *Glen. mollis* deutliche milchige Trübung im Umkreis der Flügelspitze ist bei der gegenwärtigen Art kaum bemerkbar. Hinterleib bis zum Ende des vierten Segmentes blassgelb, dieses jedoch mit schwärzlichem Basalringe; vom fünften Segment an vorwiegend pechbraun mit scherbengelbem Endsaum der einzelnen Ringe, die beiden letzten wieder lichter; das zehnte mit zwei zitzenförmigen ventralen Anhängseln von gleicher Farbe.

28. *Glenurus psilocerus. Antennis gracilibus, area costali basin versus subito angustata: fusco-cinereus, flavo-pictus, antennis pedibusque flavis, fusco-variegatis, alis obtuse lanceolatis, flavo-venosis, ad apicem distinctius fusco-conspersis.* fem. Long. corp. 31, alar ant. 34, post. 37 mill. — Patria: Merida Venezuelae.

Gleichfalls dem *Glen. mollis* Gerst. nahe stehend und in dem ungefleckten Costalraum mit ihm übereinstimmend, aber abgesehen von der geringeren Grösse durch die auffallend dünnen Fühler, die kürzeren und stumpfer lanzettlichen Flügel so wie durch die weniger ausgedehnte und viel blassere Tüpfelung derselben unterschieden. — Fühler bis zu der schmalen pechschwarzen Keule fast fadenartig dünn, licht gelb, die einzelnen Glieder bis auf die fünf der Keule vorangehenden jedoch an der Basis breit braun geringelt. Kopf matt ledergelb, eine Querbinde unter- und oberhalb der Fühler-Insertion, zwei grosse durchbrochene Scheitel- und zwei fast regelmässig quadratische Hinterhauptsflecke schwärzlich pechbraun; Clypeus und Mundtheile weisslich gelb, die Mandibeln mit pechbrauner Spitze. Thorax licht und matt pechbraun, oberhalb grau schimmernd, auf dem Pronotum in weiterer Ausdehnung, auf den beiden hinteren Ringen nur spärlich gelb gescheckt. Die helle Zeichnung des oberhalb schwärzlich, beiderseits lang weiss behaarten Pronotum besteht in drei Längsstriemen, von denen die schmälere mittlere vor der Querfurche zwei schräge, ovale Flecke neben sich zu liegen hat. Dasselbe ist etwa um die Hälfte länger als breit und nach rückwärts schräg erweitert. Pleuren und

Brust elfenbeinfarben, fast ohne dunkele Fleckung. An den licht wachsgelben Beinen die drei Endglieder der Tarsen, die Spitze der beiden vorderen Schenkelpaare, die Aussenseite der Vorder- und Mittelschienen, so wie das Ende der Hinterschienen schwärzlich pechbraun. Beborstung vorwiegend schwarz, an der Unterseite der Schenkel weiss; Fussklauen und Schiensporen licht rostroth, die sehr verlängerten letzteren bis zur Mitte des dritten Tarsengliedes reichend. An den Vorderflügeln das Costalfeld stark und jäh gegen die Wurzel hin verschmälert, wie bei *Glen. mollis* mit einfachen, ungegabelten Queradern, der Sector radii beim Ende des ersten Längsdrittheiles abzweigend, die Vena analis und der Sector cubiti jenseits desselben in den Innenrand ausmündend. Beide Flügel glashell, vorwiegend hellgelb geadert, alle Längsadern jedoch mehr oder weniger dunkel gescheckt und auch die Queradern gegen die Wurzel hin schwärzlich. Eine dunkele Tüpfelung im Bereich der Spitze ist an beiden sehr deutlich, verbreitet sich in abgeschwächtem Maasse aber auch über die Vorderflügelfläche vom Radius bis zum Innenrande, an welchem überdies ein schwacher, von der Einmündung des Sector cubiti ausgehender Schrägwisch, der durch bräunlich umflossene Queradern gebildet wird, in die Augen fällt. Hinterleib blass graubraun, die Segmente bis zum fünften mit einer mittleren und endständigen blassgelben Querbinde, das sechste bis achte nur am Ende hell gefärbt, das zehnte rostfarben, lang und buschig schwarz behaart.

29. *Glenurus luniger. Fusco-niger, capite thoraceque flavo-pictis, pedibus pallide testaceis, coxarum basi, femorum annulo apicali, tibiarum subbasali et apicali tarsorumque articulis tribus ultimis nigro-piceis: alarum plaga magna apicali cretacea fusco-picta, anticis insuper multifariam fusco-conspersis.* fem. Long. corp. 31, alar. ant. 42, post. 44 mill. — Patria: Chiriqui.

Zwischen *Glen. peculiaris* Walk. (*ornatus* Klug, Taschenb.) und *heteropteryx* Gerst. gewissermassen die Mitte haltend, von beiden jedoch u. a. schon durch die Färbung der Fühler und Beine unterschieden. — Schwärzlich pechbraun, auf Kopf und Thorax gelb gescheckt, der Hinterleib mehr schiefergrau. Fühler in ihrer ganzen Ausdehnung tief schwarz, ebenso eine ihre Basis umfassende Querbinde der Stirn, eine zweite des

Scheitels sowie zwei Flecke des Hinterhaupts und Clypeus auf licht rostgelbem Grunde. Pro- und Mesothorax mit spärlicher, aufrechter schwarzer Behaarung, die beiden Schildchen mit dünner weisslicher; auf ersterem eine Mittelbinde, die Seitenränder und der Basalsaum, auf letzterem eine sich über die beiden Schildchen fortsetzende breite Mittelstrieme rothgelb. Beine licht scherbengelb, die Basis der Hüften, ein Spitzenring der Schenkel und Schienen, an letzteren überdies noch ein zweiter der Basis genäherter sowie die drei Endglieder der Tarsen schwärzlich pechbraun; von gleicher Färbung ein Längswisch an der Aussenseite der Hinterschenkel. Die feinen Schiensporen und die Fussklauen licht rostroth. Die Flügel in ihrer stumpferen Form mehr mit denjenigen des *Glen. peculiaris* übereinstimmend; ihr Geäder vorwiegend schwarz, doch erscheint die Costa blassbraun, die Subcosta, der Radius, der Cubitus posterior nebst Sector sowie einzelne Queradern zunächst dem Innenrande weisslich gelb gescheckt. In den Vorderflügeln ist der hyaline Grund bis zu dem grossen Farbenfleck der Spitze noch reicher und ausgiebiger schwärzlich getüpfelt als bei *Glen. peculiaris*, besonders auch zwischen den Cubiti und dem Innenrand, welcher ausser dem vom Sector cubiti ausgehenden, hier besonders breiten und langen Wisch noch einen der Einmündung der Vena analis entsprechenden dunkelen Fleck zeigt. In dem Endfleck herrscht die kreideweisse Färbung, welche kaum einen röthlichen Anflug erkennen lässt, bedeutend vor, indem sie vom Beginn des Pterostigma an den ganzen Aussenrand in grosser Breite begleitet, sich als schmaler Saum aber auch über die Spitze hinaus auf den Innenrand fortsetzt. Die sie nach vorn hin begrenzende schwarzbraune Färbung bildet dem entsprechend nur eine von der Costa gegen den Innenrand schräg verlaufende Fleckenbinde, welche nur an letzterem eine grössere Breite erreicht. Die Hinterflügel sind bis auf die Endmakel ganz ungefleckt; letztere wird durch eine dick X- oder K förmige schwarzbraune Binde hergestellt, welche gegen den Costalrand hin zwei, am Innenrande einen milchweissen Fleck freilässt. An ihrem der Flügelwurzel zugewandten Ende ist diese überhaupt weniger umfangreiche dunkele Binde

noch tiefer ausgeschnitten als bei *Glen. peculiaris*. Hinterleib ohne deutliche hellere Rückenfleckung.

Cymothales, nov. gen. *Corpus gracillimum, lineare. Vertex compresso-elevatus. Antennae tenues, elongatae, apice acuminatae. Pedes tenuissimi, disperse setosi, tibiae femoribus perspicue, tarsis multo longiores, calcaribus perlongis, arcuatis. Alae falcatae, anticae ante apicem dilatatae, posticae his multo longiores et angustiores, lanceolatim acuminatae.*

Diese ausgezeichnete Gattung schliesst sich durch das gestreckte Pronotum und die dünnen, verlängerten Beine zunächst an *Glenurus* Hag. an, deren Amerikanischen Arten sie auch in dem grossen Mondfleck an der Spitze beider Flügel ähnelt, während sie allerdings durch die sonst noch vorhandenen dunkelen Bindenzeichnungen nicht unwesentlich abweicht. Sie unterscheidet sich jedoch sofort durch die eigenthümliche Bildung des Scheitels, welcher von vorn nach hinten zusammengedrückt erscheint, durch die ungleich schlankeren, einer terminalen Anschwellung völlig entbehrenden Fühler, die noch stärker verlängerten, sehr dünnen Beine und durch das ungewöhnliche Längs- und Breitenverhältniss der Vorder- und Hinterflügel. In letzterer Beziehung erinnert sie noch am meisten an die Gattung *Episalus* Gerst., welcher jedoch kurze und derbe Fühler und Beine eigen sind. Letztere kommen auch der Gattung *Periclystus* Gerst. zu, deren Scheitel zwar gleichfalls aufgetrieben, aber nicht comprimirt, sondern blasig erscheint und welche sich überdies durch die in eigenthümlicher Weise ausgeschnittenen Flügel weit von der hier in Rede stehenden Gattung entfernt.

Ausser den beiden im Folgenden charakterisirten, zu den hervorragendsten bis jetzt bekannt gewordenen Myrmeleontiden gehörenden Arten gehört der Gattung *Cymothales* auch zweifelsohne der *Myrmel. eccentros* Walk. (Transact. entom. soc. of London 2. ser. V. p. 193) von Port Natal an. Zwar wird in der Beschreibung der eigenthümlichen Scheitelbildung mit keinem Worte gedacht; doch würden schon die Angaben über die Bildung der Fühler und Beine in Verbindung mit denjenigen über die Flügelzeichnung genügen, um die Art als in naher Verwandtschaft mit den beiden folgenden stehend zu erkennen.

30. *Cymothales mirabilis. Fusco-niger, eburneo-pictus, parce setosus, antennis nigris, pedibus pallidis, tibiarum calcaribus tarsisque ferrugineis: alis vitreis, plaga magna apicali hyalino-fenestrata cinerascenti-fuscâ, anticis insuper fasciis duabus (basali et submediana) reticulatis strigaque obliqua piceis, posticis fascia submediana undulata dilutius fusca ornatis.* fem. Long. corp. 32, antenn. 12, alar. ant. 43, post. 54 mill. — Patria: Camerun.

Fühler schwärzlich pechbraun, aussen mit gelbbrauner Tüpfelung der mittleren Glieder. Der sich weit über den oberen Augenrand aufrichtende Scheitel bei der Ansicht von vorn quer abgestutzt, auf seinem vorderen Absturz durch eine tiefe und verbreiterte Mittelfurche grubig vertieft, bis auf zwei oberhalb gelegene schwärzliche Punkte matt knochengelb. Stirn und Clypeus licht pechbraun, letzterer am Vorderrand gleich den Mundtheilen scherbengelb. Pronotum doppelt so lang als breit, matt elfenbeinfarbig, drei obere Längsbinden und die Seitenränder schwarz; die Mittelbinde hinterwärts erweitert, die seitlichen in drei schräg verlaufende Flecke aufgelöst. Die beiden hinteren Thoraxringe schwarz mit paarigen elfenbeinfarbigen Striemen auf dem Mesonotum und am Seitenrand der beiden Schildchen; die Pleuren weissfleckig. Beine blassgelb, schwarzborstig, Schenkel und Schienen aussen mit schwärzlicher Längsstrieme, Tarsen, Fussklauen und Schiensporen licht rostfarben. Hinterschenkel 6, Hinterschienen $7\frac{1}{2}$, Hintertarsen 3 mill. lang, die vorderen etwas kürzer. An den Tarsen Glied 1. etwas länger als 5., dieses so lang wie 2. bis 4. zusammen. Die sehr dünnen, an der Spitze eingebogenen Schiensporen fast bis zur Mitte des dritten Tarsengliedes reichend. Flügel in Form und Länge sehr ungleich, die kürzeren vorderen beim Beginn des Spitzendrittheils 14 mill. breit, ihr Costalrand vom Pterostigma an stark bogig eingekrümmt und mit dem Ende des Innenrandes fast einen rechten Winkel bildend, mithin sehr stumpf sichelförmig; die sehr verlängerten hinteren nur bis auf 9 mill. verbreitert, scharf lanzettlich zugespitzt, wobei der Costalrand nur leicht gebogen, der Innenrand gegen die Spitze hin deutlich ausgeschweift ist. Das die vollkommen hyaline, aber lebhaft grün und violett schillernde Flügelsubstanz durchsetzende

Geäder ist der Hauptsache nach schwarz, wechselt aber an einzelnen Stellen der Costa, Subcosta, des Cubitus posterior und seines Sector auf beiden Flügeln mit weissgelb ab. Das röthlich gelbe Pterostigma ist in den Vorderflügeln ziemlich gross, stumpf dreieckig, in den hinteren klein, punktförmig und erreicht in beiden bei Weitem nicht den Costalrand. Die Vorderflügel zeigen vor demselben einen langen, scharf begrenzten schwarzbraunen Wisch, welcher gegen die Costa hin spitz ausläuft; auf den Hinterflügeln ist es dagegen ringsherum dunkelbraun eingefasst. Das Endvierttheil der Vorderflügel ist auf graubraunem Grunde dunkeler gescheckt und ausser von mehreren kleinen hyalinen Randflecken auch von einem vor der Krümmung des Radius liegenden, durch besondere Grösse ausgezeichneten, fast gleichseitig dreieckigen Spiegelfleck durchsetzt. In einem den Cubiti gegenüber liegenden Einschnitt dieses grossen Spitzenfleckes macht sich noch ein länglicher schwarzer Tupfen bemerkbar. Der Radius ist stärker und fast seiner ganzen Länge nach, die Cubiti schwächer und nur fleckenweise schwarz umflossen. Von der Ausmündung des Sector cubiti in den Innenrand verläuft ein scharf abgesetzter schwarzer Strich diagonal nach hinten gegen die Cubiti selbst. Ueber das hintere Ende desselben zieht eine schräge, gegitterte pechbraune Querbinde, welche in den Costalrand vor, in den Innenrand hinter der Mitte seiner Länge ausmündet, sich an jenem auch auf seine Queradern überträgt, gegen diesen hin aber gabelt. Eine zweite ähnliche schräge Gitterbinde durchquert den Vorderflügel am Ende seines ersten Längsvierttheils und trifft am Innenrande auf den Beginn des von der Ausmündung des Sector cubiti ausgehenden schrägen Striches. Zwischen ihr und der Flügelwurzel sind sämmtliche Queradern einschliesslich derjenigen des Costalraumes breit schwarzbraun umflossen. — Der Spitzenfleck der Hinterflügel ist etwas heller braun und schliesst ausser einigen kleineren einen dem Innenrande anliegenden, sehr grossen halbmondförmigen Fensterfleck ein. Die einzige ausserdem vorhandene, hier durchscheinend braun gefärbte Querbinde liegt jenseits der Flügellängen-Mitte, ist gegen den Costalrand hin abgekürzt, am Innenrand in drei Aeste gespalten, von denen der dritte nur linear erscheint;

ihr dem Costalrand zugewendetes Ende erscheint auf hellerem Grunde durch Umsäumung der Queradern dunkel gewellt. Auch die beiden in den Innenrand mündenden Ausläufer der Cubiti sind in schmaler Strichform braun umflossen, ebenso mehrere zwischen Radius und Sector radii liegende Queradern und das der Basalhälfte des Innenrandes anliegende Adernetz. — Hinterleib linear, auf schwärzlich pechbraunem Grunde mit zwei elfenbeinfarbenen Rückenstriemen gezeichnet, welche auf den vorderen und hinteren Segmenten durchgehend, auf den mittleren verkürzt sind. Auch die Genitalklappen sind hell gefärbt.

31. *Cymothales dulcis. Niger, flavo-varius, antennis pedibusque testaceis, femoribus anticis apice excepto nigro-piceis nigroque hirtis: alis hyalinis, splendide iridescentibus, rufescenti-venosis, apice fulvo-picto, anticarum insuper fasciis duabus obliquis, posticarum macula interna angulata piceis.* mas. Long. corp. 31, ant. 9, alar. ant. 35, post. 39 mill. — Patria: Lindi Africae orientalis.

Beträchtlich kleiner und kurzflügliger als *Cym. mirabilis*, auch durch die Färbung der Fühler, Vorderbeine, des Flügelgeäders u. s. w. unterschieden. — Fühler mit Ausnahme der beiden Basalglieder und der äussersten Spitze, welche pechbraun gefärbt sind, blass scherbengelb, allmählich in Rothgelb übergehend. Scheitel noch beträchtlich stärker aufgerichtet als bei *Cym. mirabilis*, bei der Ansicht von vorn nicht nur quer abgestutzt, sondern beiderseits höher und kegelförmig zugespitzt, auf lichtgelbem Grunde mit vier schwarzbraunen Flecken gezeichnet, von denen die beiden mittleren auf der nach hinten abfallenden Fläche zusammenfliessen. Stirn, Clypeus und Mundtheile blass pechbraun, nackt, glänzend. Thorax matt kohlschwarz, vorn dunkler, hinterwärts aufrecht und spärlich greis behaart, die Seitenränder des Pronotum und zwei sich vom Vorderrande dieses bis zum Hinterrande des Postcutellum hinziehende schmale Längsstriemen scherbengelb. Pleuren auf pechbraunem Grunde gelb gefleckt, Brust fast ganz von letzterer Färbung. Pronotum fast doppelt so lang als vorn breit, gegen die Basis hin sehr allmählich erweitert, der vor der Einschnürung liegende Abschnitt fast quer oval. Beine blassgelb, sehr lang

und sperrig schwarz beborstet, an den beiden hinteren Paaren die Spitze der Schenkel und Schienen, an den Hinterschienen überdies noch zwei Halbringe licht rostroth. Die etwas verdickten Vorderschenkel bis auf die breite Spitze intensiv pechbraun und im Bereich dieser Färbung ausser den langen Stachelborsten noch mit weicher schwarzer Behaarung dicht gewimpert; an den Vorderschienen das Endvierttheil gleichfalls pechbraun. Die vier ersten Glieder sämmtlicher Tarsen an ihrer Spitze, das fünfte in seiner ganzen Ausdehnung einschliesslich der Fussklauen pechbraun, die Schiensporen ungleich lichter, mehr rostfarben, äusserst lang und dünn, bis über die Spitze des zweiten Tarsengliedes hinausragend. Der Längs- und Breitenunterschied zwischen Vorder- und Hinterflügeln ungleich geringer als bei *Cym. mirabilis*, dagegen die dunkele Binden- und Flecken-Anlage in der Hauptsache die gleiche; jedoch ist die wolkige Zeichnung des Enddrittheils beträchtlich lichter, z. Th. selbst wässerig braun, das Geäder überall hell rostfarben bis gelblich. Das Costalfeld beider Flügel in seiner ganzen Ausdehnung, besonders aber im Bereich des Pterostigma merklich breiter, daher sie selbst gedrungener. Im Verlauf des Radius zeigen sich — gleichfalls auf beiden — nach innen zugespitzte Dreiecksflecke von lichtbrauner Färbung, im vorderen Anschluss an das blass röthlichgraue, ziemlich unscheinbare Pterostigma ein gleichfarbiger Wisch, welcher jedoch in den vorderen eine sehr viel bedeutendere Breite erreicht. Die beiden innerhalb des braunen Spitzenfeldes der Vorderflügel gelegenen Fensterflecke sind mehr denn doppelt so gross als bei *Cym. mirabilis*, während der dem Innenrand der Hinterflügel anliegende mehr reducirt und zweimal ausgezackt erscheint. Von den beiden pechbraunen und gelb marmorirten Schrägbinden der Vorderflügel ist die der Basis zunächst gelegene schmal striemenförmig und kaum glashell durchbrochen, die zweite gegen den Costalrand hin zu einem fast quadratischen Flecke erweitert und am Innenrand dreiästig. Der jenseits der Längenmitte liegende Innenrandsfleck der Hinterflügel hat fast die Form eines n und entbehrt des dunkelen, von seinem Hinterende zum Innenrand verlaufenden Nebenstreifens. Die Pelotte des männlichen Connektivum klein, pechbraun. Hinterleib

vorwiegend rostgelb, glänzend, dünn greishaarig, mit vorn breiterer, im Bereich des dritten Segments aber sanduhrförmig eingeschnürter mittlerer und zwei hinterwärts allmählich verschwindenden seitlichen Längsbinden von pechbrauner Färbung.

Dieser Art steht der *Myrmel. eccentros* Walk. von Port Natal offenbar ungleich näher als dem *Cym. mirabilis*. Abgesehen von der für ihn angegebenen, viel beträchtlicheren Flügelweite von 40 engl. Lin. (85 mill.) würde er sich jedoch von *Cym. dulcis* schon durch das schwarze Flügelgeäder, die in zwei Flecke aufgelöste Mittelbinde der Vorderflügel, die helle Färbung aller drei Schenkelpaare u. s. w. unterscheiden.

32. *Formicaleo cerdo. Fusco-cinereus, capite thoraceque pallidioribus, nigro-pictis, antennis testaceis, piceo-annulatis, alarum venis pallido- nigroque variegatis, anticarum margine interno ad apicem usque, posticarum apicali tantum distinctius fusco-consperso.* fem. Long. corp. 28, alar. ant. et post. 27 mill. — Patria: Kulu Bengaliae.

Dem südeuropäischen *Form. annulatus* Klug (Symb. phys. tab. 36, fig. 7) nicht unähnlich, jedoch durch etwas schlankeren Körper, dünnere Fühler, schwächer braun gesprenkelte Vorderflügel und besonders durch gestrecktere Tarsen abweichend. — Fühler relativ kurz, scherbengelb und pechbraun geringelt, die Keule vorwiegend von letzterer Färbung. Kopf licht aschgrau, matt, auf dem Scheitel mit sammetschwarzer Fleckung in gewöhnlicher Anordnung, der untere Theil der Stirn, der Clypeus und die Mundtheile blassgelb, die Endhälfte der Mandibeln jedoch rothbraun mit schwarzer Schneide. Pronotum parallelseitig, so lang wie breit, elfenbeinfarbig mit zwei grauen, schwarzfleckigen Rückenbinden und schwärzlichen Seitenrändern, zwischen beiden noch mit einem kürzeren dunkelen Strich; die kurze Behaarung der Oberseite sowie einige lange Borsten des Seitenrandes weiss. Die beiden hinteren Thoraxringe ungleich dunkeler, auf pechbraunem Grunde rostgelb gescheckt. Beine blassgelb, weisslich beborstet und schwarz gedornt; Schenkel und Schienen der beiden vorderen Paare aussen pechbraun gebändert, am dritten nur die Schienenspitzen hinterwärts schwarz, von gleicher Färbung das Enddrittheil sämmtlicher

Tarsen. An diesen sind nur das 2. bis 4. Glied stark verkürzt, so dass die gleich den Fussklauen licht rostrothen und stark gekrümmten Schiensporen nur bis zur Mitte des dritten Gliedes reichen. Flügel etwas gestreckter als bei *Form. annulatus*, mit deutlich sichelförmig gekrümmter Spitze; Costalraum gegen die Basis hin allmählich verjüngt, Sector radii etwas vor dem Ende des ersten Drittheils der Flügellänge abzweigend, Vena analis beträchtlich hinter demselben in den Innenrand ausmündend. Geäder schwarz und lichtgelb gescheckt, die dunkele Tüpfelung der Vorderflügel weniger gleichmässig als bei *Form. annulatus* vertheilt, vielmehr besonders längs des Innenrandes und nahe der Spitze concentrirt, diejenige der Hinterflügel auf das letzte Vierttheil des Innenrandes beschränkt. Das Pterostigma der letzteren völlig verloschen, dasjenige der Vorderflügel nur als schwacher weisslicher Fleck, welcher nach vorn nicht dunkel begrenzt ist, angedeutet. Hinterleib auf aschgrauem Grunde schwarzfleckig, weisslich behaart, nach hinten allmählich dunkeler werdend, das 7. und 8. Segment mit beiderseits abgekürzter, rostfarbener Seitenstrieme, die beiden letzten fast ganz hell gefärbt.

33. *Formicaleo irrigatus. Antennis breviusculis, fortiter clavatis, rufis, capite thoraceque testaceis, fusco-lineatis, abdomine piceo: alis obtuse lanceolatis, pterostigmate fere obsoleto, anticis confertim fusco-conspersis.* fem. Long. corp. 25, alar. ant. et post. 21 mill. — Patria: Sao Paulo Brasiliae.

Durch die kurzen und stark geknöpften Fühler sowie in der Form und Zeichnung der Flügel dem *Form. perlatus* Gerst. nahe stehend. — Fühler kurz und derb, mit sehr breiter und stumpfer Keule, letztere gleich den beiden Basalgliedern gebräunt, sonst rostroth. Stirn unterhalb der Fühler glatt, scherbengelb mit drei pechbraunen Flecken, Oberkopf matt blassgelb mit zwei braunen, in der Mitte unterbrochenen Querbinden, Hinterkopf mit zwei tief schwarzen Flecken. Pronotum etwas länger als breit, parallelseitig, mit abgerundeten Vorderecken, die Seitenränder mit einer breiten, die Rückenmitte mit vier schmäleren, pechbraunen Längsbinden, letztere vorn paarweise verbunden. Auch die beiden hinteren

Thoraxringe in entsprechender Weise auf gelbem Grunde dunkel gestriemt, nur vereinzelt weiss und schwärzlich beborstet. Beine blassgelb, überwiegend schwarzborstig, das erste Paar an Schenkeln und Schienen pechbraun gebändert; an den Tarsen das dritte und vierte Glied ganz, das fünfte an der Spitze schwarz, die Fussklauen und Schiensporen rostroth, letztere bis zur Spitze des dritten Gliedes reichend. Flügel deutlich kürzer und stumpfer als bei *Form. perlatus*, ihr Costalraum gegen die Basis hin allmählich verschmälert, der Sector radii am Ende des ersten Längsvierttheils entspringend, die Vena analis weit jenseits desselben, bei $\frac{2}{5}$ der Flügellänge in den Innenrand ausmündend. Pterostigma in den Vorderflügeln durch Bräunung einiger Costal-Schrägadern leicht angedeutet, in den hinteren kaum bemerkbar. Während letztere im Bereich der hellen Längsadern nur so schwach dunkel gefleckt sind, dass sie dem unbewaffneten Auge als grau getrübt erscheinen, sind die Vorderflügel überall, besonders aber im Bereich der Innenhälfte stark schwärzlich getüpfelt und zwar in der Weise, dass die dunkele Färbung vorwiegend auf die Längsadern bei ihrer Verbindung mit den Queradern fällt, während letztere in der Mitte weisslich gelb bleiben. Hinterleib unterhalb pechbraun, lang russig behaart, die beiden ersten Ringe oberhalb scherbengelb mit pechbraunen Striemen, der dritte und der sechste bis zehnte mit rothbrauner Basis, die letzteren zugleich mit schwärzlicher Seitenstrieme.

34. *Formicaleo ephemerinus. Abdomine longissimo, alis latis, breviusculis, hyalinis, anticarum venis basin versus fusco-suffusis: laete flavus, vertice thoracisque vitta laterali nigro-piceis, tibiis tarsisque nigro-variegatis.* mas. Long. corp. 30, abdom. 25, alar. ant. 21, post. 18 mill. — Patria: Sao Paulo Brasiliae.

Durch die kurzen, breiten Flügel im Verein mit dem sehr langstreckigen Hinterleib von sehr eigenthümlichem, an *Ephemera* erinnernden Habitus.*) — Fühler derb und kurz,

*) Die unter *Formicaleo* vereinigten Arten bilden nichts weniger als eine natürliche Gattung, sondern ergeben sich als eine durchaus künstliche Vereinigung von *Myrmeleon*-Arten, welche nur in den stark verkürzten drei mittleren Tarsengliedern und den sehr verlängerten Schien-

mit sehr grosser, einem Drittheil ihrer Gesammtlänge gleichkommender Keule, schwärzlich pechbraun, fein gelb geringelt. Kopf licht scherbengelb, zwei Flecke unterhalb der Fühler-Insertion sowie Oberstirn und Scheitel matt pechschwarz. Thorax sehr gestreckt, rein dottergelb, matt, oberhalb mit vereinzelten langen und schneeweissen, beiderseits mit kürzeren schwarzen Borstenhaaren bekleidet; zwei am Vorderrand des Pronotum beginnende und bis zur Insertion der Hinterflügel reichende Seitenbinden schwärzlich pechbraun, die Pleuren schwarz gefleckt. Pronotum parallel, reichlich um die Hälfte länger als breit. Beine zart, lichter gelb als der Rumpf, schwarz- und weissborstig, die Schenkel an der Spitze mit zwei, die Schienen mit drei pechbraunen Ringen, die Tarsen tief schwarz, das erste und fünfte Glied jedoch mit breiter gelber Basis, die drei Mittelglieder stark verkürzt. Fussklauen und Schiensporen licht rostroth, letztere gekrümmt und bis zum Ende des dritten Tarsengliedes reichend. Flügel stumpf sichelförmig, kaum $3\frac{1}{2}$ mal so lang als breit, die hinteren beträchtlich kürzer; der Costalraum allmählich gegen die Wurzel hin verschmälert, der Sector radii am Ende des ersten Viertheils der Länge entspringend, die Vena analis vor der Hälfte der Länge in den Innenrand der Vorderflügel ausmündend, letzterer gegen die Flügelwurzel hin schräg abgestutzt. Flügelsubstanz fast glashell, licht braun geadert, in den Vorderflügeln jedoch alle Längsadern mit Ausnahme der Costa so wie die Mehrzahl der Queradern milchweiss gesprenkelt — in den Hinterflügeln viel unscheinbarer. In der Basalhälfte der Vorderflügel die Queradern ziemlich breit hellbraun umflossen. Das Pterostigma in beiden Flügeln sehr unscheinbar, schmal und kurz, weisslich. Die Pelotte am Connektivum der Hinterflügel klein, lanzettlich, pechbraun. Hinterleib licht rostfarben, schwarzborstig, am Hinterrand der ein-

---

sporen, aber auch hierin nur annähernd übereinstimmen. In der Fühler- und Thoraxbildung wie im Schnitt und in der Zeichnung der Flügel lassen sie ebenso wenig Gemeinsames unter einander, wie zahlreiche Anlehnungen an viele der unter *Myrmeleon* s. strict. vereinigten Arten erkennen. Ein gemeinsamer Habitus geht ihnen so vollständig ab, dass ein der Tarsen beraubter *Formicaleo* als solcher nicht zu ermitteln sein würde.

zelnen Ringe jederseits mit kleinem pechbraunem Fleck, die drei letzten beiderseits breit pechbraun gestriemt. Genitalklappen nach oben stark verjüngt, licht wachsgelb, besonders unterhalb lang schwarz beborstet.

35. *Formicaleo debilis. Antennis flavo-annulatis, alis hyalinis, flavo-nigroque venosis, anticis leviter fusco-conspersis lituraque cubitali nigra signatis: fuscus, opacus, abdomine fulvo-picto, pedibus pallidis, nigro-annulatis.* fem. Long. corp. 17, ant. 4, alar. ant. 24, post. 25 mill. — Patria: Chiriqui.

Kleiner als *Form. ingeniosus* Walk., dem er einigermassen ähnelt, von dem er sich aber u. A. durch weniger gestreckte Flügel und ungleich kürzere und derbere Fühler unterscheidet. — Letztere pechschwarz, breit weisslich gelb geringelt, die Unterseite der schmal birnförmigen Keule röthlich. Kopf oberhalb gleich dem Thorax matt umbrabraun, der untere Theil der Stirn, die Wangen und der Clypeus blassgelb, glänzend, erstere unterhalb der Fühler mit schwärzlicher Querstrieme, der Scheitel hinterwärts mit vier eine Querreihe bildenden sammetschwarzen Flecken, beiderseits gleich dem Hinterhaupt scherbengelb. Die lichtgelben Taster mit pechbraunem Endgliede. Thorax nur mit vereinzelten, vorn schwärzlichen, auf dem Schildchen weissen Borstenhaaren bekleidet, auf dem Pronotum verloschen gelbfleckig, sonst einfarbig; letzteres quadratisch, am Ende des vorderen Drittheils eingeschnürt. Pleuren matt kohlschwarz, hellgelb gescheckt. Beine weisslich gelb, vorwiegend schwarz, stellenweise weiss beborstet, Schenkel und Schienen mit schwarzem Apicalring, Hinterschenkel noch mit einem zweiten vor der Mitte, Vorderschenkel mit gleichfarbigem Aussenwisch. An den Tarsen nur die Spitze des Endgliedes tief schwarz, die drei kurzen Mittelglieder indessen durch ihre Beborstung gleichfalls schwärzlich erscheinend. Fussklauen und Schiensporen licht rostroth, letztere den Endrand des dritten Gliedes erreichend. Flügel gestreckt, die vorderen stumpf, die längeren und schmäleren hinteren spitzer lanzettlich; Costalraum gegen die Wurzel hin allmählich verjüngt, Sector radii beim Ende des ersten Längsdrittheils entspringend, Vena analis etwa bei $\frac{2}{5}$ der Flügellänge in den Innenrand aus-

mündend. Die Flügelsubstanz bis auf die leicht grau getrübte Spitze hyalin, das vorwiegend schwärzliche Geäder vielfach hellgelb durchsetzt, besonders auf Subcosta, Radius und Cubitus posterior der Vorderflügel, welche dadurch leicht getüpfelt erscheinen. Vom Ende des Cubitus posterior der Vorderflügel nimmt ausserdem ein schräg gegen den Aussenrand gerichteter schwarzer Wisch seinen Ursprung. Das Pterostigma beider Flügel unscheinbar, weisslich gelb. Hinterleib schwärzlich braun, vom dritten Segment an in der Weise rothgelb gefleckt, dass bis zum fünften der helle Fleck die Mitte, auf den übrigen die Basis einnimmt.

36. *Formicaleo sylphis. Gracillimus, canus, capite thoraceque anteriore nigro-variegatis, antennis pedibusque testaceis, fusco-annulatis, alis acute lanceolatis, anticis cinereo-nebulosis, pterostigmate albido fusco-signato.* fem. Long. corp. 32, abdom. 26, alar. ant. 25 mill. — Patria: Agoncho (Gabon).

Dem *Form. nubilus* Gerst. in Grösse, Flügelschnitt und besonders auch in der grauen Scheckung der Vorderflügel sehr ähnlich, aber u. A. schon durch die um die Hälfte kürzeren Fühler und die Färbung der Beine abweichend. — Fühler kurz, nur von Thoraxlänge, derb, scherbengelb, vom dritten Gliede an mit Einschluss der Keule pechschwarz geringelt. Stirn unterhalb der Fühler, Clypeus, Oberlippe und Mundtheile glänzend rostgelb, erstere mit tief schwarzer Querbinde. Oberkopf röthlich grau, matt, auf dem Scheitel mit zwei Querreihen von vier, beziehentlich fünf sammetschwarzen Flecken. Augen grünlich bronzefarben. Pro- und Mesothorax licht graugelb, Metathorax mehr aschgrau tomentirt, erstere beide mit langen weissen Borsten und kürzeren schwarzen Haaren sperrig bekleidet, dunkeler gescheckt; Pronotum kaum länger als breit. Beine blass scherbengelb, sehr lang schwarz, an den beiden vorderen aber weiss untermischt beborstet; die Spitze der Schenkel, der Schienen und der einzelnen Tarsenglieder tief und scharf abgegrenzt pechschwarz. Fussklauen und Schiensporen licht rostroth, letztere sehr schlank, fast die Spitze des dritten Gliedes erreichend. Das erste Tarsenglied den drei folgenden zusammen an Länge gleich, das fünfte noch etwas länger, beide sehr schlank. Flügel schmal, scharf lanzettlich zugespitzt, wie bei *Form.*

nubilus geadert; Costa ganz, Subcosta vorwiegend blassgelb, letztere fein braun getüpfelt, die übrigen Längsadern besonders in den Vorderflügeln ausgedehnter pechbraun gescheckt; die glashelle Flügelsubstanz intensiv iridescirend. Das Pterostigma beider Flügel milchweiss, in den vorderen mit brauner Vordermakel. Während in den Hinterflügeln die Queradern nur stellenweise und so fein braun getüncht sind, dass diese fast ungetrübt erscheinen, bewirkt die breite braune Säumung einer grossen Anzahl derselben in den Vorderflügeln eine sehr deutliche wolkige Scheckung. Dieselbe bildet zahlreiche unregelmässige, zum Theil fleckig erweiterte Querstriemen, zwischen welchen theils kleinere, theils grössere glashelle Stellen liegen, wie sie sich besonders vor und hinter der Randmahlsgegend bemerkbar machen. — Hinterleib äusserst langstreckig, gelblich grau, kurz weisslich beborstet; Endsegment etwas angeschwollen und in zwei kurz kegelförmige und schwarz beborstete Zapfen ausgezogen.

37. *Myrmeleon protensus. Antennis brevibus, late clavatis, abdomine perlongo, alis angustis, lanceolatis, subcosta, radio et pterostigmate pallide flavis, anticarum cubitis nigro-punctulatis: pallide testaceus, fusco-pictus, tarsis rufescentibus, abdomine apicem versus fusco-trivittato.* fem. Long. corp. 42—45, antenn. 6, alar. ant. 37—38, post. 35 mill. — Patria: Sao Paulo Brasiliae.

Fühler im Verhältniss zur Körperlänge sehr kurz und durch die Breite der abgeplatteten Keule auffallend, schwärzlich pechbraun mit lichterer Basis und scherbengelber Aussenseite der Keule. Kopf licht scherbengelb, bis zum Clypeus matt, eine breite Querbinde oberhalb der Fühler-Insertion und einige Scheitelpunkte pechbraun. Scheitel mässig gewölbt, mit vorn vertiefter und erweiterter Mittelfurche. Clypeus, Oberlippe, Oberkiefer und Taster blassgelb, glänzend, ersterer mit zwei lichtbraunen Flecken, Oberkiefer mit pechschwarzer Schneide. Thorax gleichfalls licht und matt gelb, nur im Bereich seiner vorderen Hälfte dünn schwärzlich behaart, sonst glatt; Pronotum etwas kürzer als an seiner Basis breit, nach vorn trapezoidal verjüngt, jederseits mit zwei licht pechbraunen Längsbinden, von denen die innere vorn stark abgekürzt. Zwei Längsbinden kommen auch dem vorderen

Theil des Mesonotum und den beiden Schildchen zu, während die Seiten der beiden hinteren Thoraxringe mehr dunkel gefleckt erscheinen. Brustseiten blassgelb, oberhalb der Beine mit pechbrauner Längsbinde. Die Beine auf licht gelbem Grunde schwarz punktirt und beborstet, die Tarsen bis auf die hellere Basis mit Einschluss der Fussklauen und Schiensporen rostfarben, letztere bis zur Mitte des zweiten Tarsengliedes reichend. Das zweite bis vierte Tarsenglied oblong, um die Hälfte kürzer als das erste. Flügel auffallend lang und schmal, die vorderen von Hinterleibslänge und etwas schärfer lanzettlich zugespitzt als die hinteren, der Costalraum gegen die Wurzel hin ganz allmählich verschmälert, der Sector radii vor dem ersten Vierttheil der Länge abzweigend, die Vena analis bei $\frac{2}{5}$ der Länge convergirend in den Innenrand ausmündend. Costa, Sector radii und Cubitus anterior schwarz, Subcosta und Radius gelb, Cubitus posterior und die von ihm ausgehenden Adern in den Vorderflügeln auf gelbem Grunde schwarz getüpfelt. Das unscheinbare Pterostigma licht gelb, in den Hinterflügeln kaum von halber Grösse der vorderen, die gesammte Flügelfläche wässerig gelbgrau getüncht. Hinterleib etwas dunkeler als der Thorax, mehr rostfarben, in der Mitte greis, vorn und hinten schwärzlich sperrig behaart. Während die vier vorderen Dorsalhalbringe einfarbig erscheinen, werden die folgenden von drei schwärzlichen Längsbinden durchzogen, welche die helle Grundfarbe bis auf einen Streifen jederseits verdrängen. (In mehreren übereinstimmenden weiblichen Exemplaren vorliegend.)

38. *Myrmeleon tendinosus. Alis angustis, lanceolatis, subhyalinis, anticis striga cubitali fusca signatis: nigro-fuscus, opacus, capite et prothorace fulvo-pictis, pedibus testaceis, fusco-variegatis.* mas, fem. Long. corp. 41 (mas), 35—37 (fem.), alar. ant. 29 (mas) — 35 (fem.), post. 28 (mas) — 33 (fem.) mill. — Patria: Sao Paulo Brasiliae.

Etwas kurzflügeliger als die vorhergehende Art und wenigstens beim Weibchen von weniger langstreckigem Hinterleib. — Fühler etwas schlanker und mit weniger verbreiterter Keule, bis auf die rostgelbe Wurzel pechschwarz, mit lichterer Aussenseite. Kopf hell rostfarben, matt, zwei viereckige

Stirnflecke unterhalb der Fühler, zwei durch eine breite Mittelstrieme verbundene Fleckenbinden des Scheitels und einige Hinterhauptsflecke kohlschwarz. Scheitel gewölbt und vorn gefurcht; Clypeus, Oberlippe und Basis der Mandibeln glänzend scherbengelb, auf ersterem zwei Scheibenflecke, an letzteren die Spitzenhälfte pechbraun. Der matt und dunkel graubraune Thorax nur vorn sparsam schwärzlich behaart, sonst nackt; die rothgelbe Zeichnung beschränkt sich auf zwei breite Seitenbinden und eine abgekürzte schmale Mittelstrieme des Pronotum und eine als Fortsetzung der ersteren erscheinende breite Pleurenbinde unterhalb der Flügel-Insertion. Pronotum so lang wie breit, nach vorn nur leicht verschmälert. Beine düster scherbengelb, unregelmässig pechbraun gescheckt, schwarzborstig; Tarsen, Fussklauen und Schiensporen licht rostfarben, letztere etwas über die Mitte des zweiten Tarsengliedes hinausragend. Die drei mittleren Tarsenglieder oblong, gleich dem ersten mit schwärzlichem Endsaume, die Fussklauen lang und schlank. Flügel schmal, lanzettlich zugespitzt, der Costalraum gegen die Wurzel hin allmählich verjüngt, der Sector radii hinter dem Ende des ersten Längsvierttheils abzweigend, die Vena analis in den Innenrand der Vorderflügel erst jenseits der Hälfte ihrer Länge convergirend ausmündend. Die Flügelsubstanz nur leicht grau getrübt, das Geäder bis auf Subcosta und Radius, welche rostgelb und braun gescheckt sind, überall einfarbig pechbraun, das Pterostigma auf rostfarbenem Grunde vorn mit schwärzlichem Wisch, der hinter ihm liegende Spitzentheil der Flügel fein pechbraun getüpfelt. Vorderflügel ausserdem durch einen satt pechbraunen, dem Verlauf der beiden Cubiti entsprechenden Längsstreifen, welcher sich jenseits der halben Flügellänge in Flecke auflöst, ausgezeichnet. Hinterleib des Männchens äusserst langstreckig und dünn, beim Weibchen nur mässig gestreckt, bis auf die aschgrau bestäubten drei kurzen Basalringe glänzend pechbraun, lang und dicht schwarzhaarig, an den Seiten des langen vierten Segmentes beim Männchen fast gefranst.

Beim Männchen ist das Connektivum der Hinterflügel mit einer lanzettlichen und abgeplatteten Pelotte von pechbrauner Farbe versehen. Die Genitalklappen laufen oberhalb

in einen kurz gestielten knopfförmigen Aufsatz aus, sind licht rostfarben, lang und stark schwarz beborstet.

39. *Myrmeleon mysteriosus. Alis angustis, obtuse lanceolatis, totis leviter infuscatis fuscoque conspersis, area costali basin versus sensim angustata saturate fulva, macula antestigmaticali lituraque cubitali obliqua piceis: corpore testaceo, opaco, fusco-picto.* fem. Long. corp. 26, alar. ant. 28, post. 25 mill. — Patria: Lindi Africae orientalis.

Fühler bis auf die äusserste rostfarbene Basis matt schwarz, an der Spitze nur leicht keulenartig angeschwollen. Kopf gleich dem Thorax licht und matt rostgelb, zwei Flecke unterhalb der Fühler-Insertion, jederseits zwei Punkte des aufgewulsteten Scheitels sowie eine die Mittelfurche desselben begleitende Längsstrieme pechschwarz. Clypeus, Oberlippe und Mundtheile licht scherbengelb, glänzend, die Spitze der Mandibeln pechbraun. Thorax beiderseits lang und sperrig weiss, auf dunkelem Grunde russig behaart; eine breite schwarzbraune Mittelbinde erstreckt sich vom Vorderrande des Pronotum bis zum Hinterschildchen und erscheint nur auf Meso- und Metanotum gespalten, zwei sehr viel schmälere zu ihren Seiten endigen schon beim Scutellum und sind mehrfach unterbrochen. Pronotum fast quadratisch, kaum merklich länger als breit. Pleuren etwas lichter gelb als der Rücken, nach unten von zwei schmalen schwarzen Längsstriemen durchzogen. Beine licht scherbengelb, im Bereich der Schenkel dicht schwarz bespritzt, an den Schienen nur zwei Halbringe nahe der Basis und die äusserste Spitze schwarz, die Beborstung schwarz und weiss untermischt. Tarsen der beiden hinteren Paare von Schienenlänge, am ersten etwas länger; die drei oblongen Mittelglieder zusammen etwas länger als das erste und das fünfte, alle mit tief schwarzer Spitze. Fussklauen und Schiensporen licht rostroth, letztere dünn, gerade, nur von $\frac{2}{3}$ der Länge des ersten Tarsengliedes. Flügel gestreckt, stumpf lanzettlich, Costalraum mit einfachen Queradern, gegen die Wurzel hin allmählich verschmälert, Sector radii erst jenseits des Endes des ersten Längsdrittheils abzweigend, ihm gerade gegenüber die Vena analis und der Sector cubiti in den Innenrand ausmündend. Die ganze Flügelfläche wässerig gebräunt, das Costalfeld da-

gegen bis zum Pterostigma in deutlicher Abgrenzung rostgelb getüncht. Geäder vorwiegend röthlich bis weisslich gelb, aber beim Abgang der Quer- von den Längsadern überall pechbraun getüpfelt, so dass die ganzen Flügel, in besonderer Dichtigkeit aber das Ende des Costal- und Innenrandes dunkel bespritzt erscheinen. Im vorderen Anschluss an das kleine röthlichgelbe Pterostigma ein schwarzbrauner Rhombusfleck, ein gleichfarbiger schräger Längswisch vom Ende der Cubiti gegen die Flügelspitze hin verlaufend, in den Vorderflügeln überdies noch ein kürzerer von der Ausmündung der Vena analis in den Innenrand ausgehender. Auf den Hinterleib setzt sich die mittlere schwarze Thoraxbinde fast in gleicher Breite, aber mit Unterbrechung an den Grenzen der vordersten und durch Mittelflecke auf dem vierten und fünften Segment, fort; durch ihre Ausdehnung erscheinen Segment 6. bis 8. fast ganz, die beiden letzten bis auf den rostrothen Hintersaum schwarzbraun. Behaarung überall kurz und dünn, greis und russig untermischt.

40. *Myrmeleon punctatissimus. Vitellinus, parce albopilosus, nigro-pictus, alis obtuse lanceolatis, dilute infuscatis, ubique confertim fusco-conspersis, pterostigmate cum subcosta posteriore dilute sanguineis.* fem. Long. corp. 36, alar. ant. 27, post. 24 mill. — Patria: Lindi Africae orientalis.

In unmittelbarer Verwandtschaft mit *Myrm. trivirgatus* Gerst. stehend und im Colorit des Körpers selbst nahe übereinstimmend, aber durch minder gestreckte und stumpfer lanzettliche Flügel so wie durch deren dichte dunkele Tüpfelung und den Mangel des weissen Apicalwisches auf den ersten Blick unterschieden. — Fühler von gleicher Bildung, pechbraun, gegen die Basis hin lichter, die einzelnen Glieder mit hellem Endsaum. Kopf hell rostfarben, die Fühlergegend, zwei Scheitelflecke jederseits und eine der Längsfurche entsprechende Mittelstrieme pechschwarz, Clypeus und Oberlippe düster scherbengelb, Mundtheile licht pechbraun. Thorax mit weissen Haaren spärlich bekleidet, denen sich auf den dunkelen Stellen schwärzliche beimischen. Auf dem hell dottergelben Grunde der Rückenseite drei schwärzlich pechbraune Längsstriemen, von welchen die breitere mittlere sich bis auf das Postscutellum fortsetzt, aber auf dem Metanotum in Flecke

aufgelöst ist, die schmäleren seitlichen auf Meso- und Metanotum mehrfache Unterbrechungen erleiden und nahe der Flügelwurzel jederseits noch einen weiteren dunkelen Strich neben sich haben. Auch die Pleuren sind mit zwei über einander verlaufenden schwarzen Binden gezeichnet. Pronotum etwa um ein Drittheil länger als breit, nach vorn deutlich verjüngt. Beine schlank, licht gelb, vorwiegend lang und dünn schwarz beborstet, die äusserste Spitze der Schienen und der einzelnen Tarsenglieder schwarz, die Schienen ausserdem noch mit pechbraunem Halbring oberhalb der Mitte ihrer Länge. Fussklauen und Schiensporen licht rostroth, letztere fein, fast gerade, nicht länger als die Hälfte des ersten Tarsengliedes; dieses so lang wie die drei oblongen mittleren zusammengenommen. Flügel mittellang, eher gedrungen als gestreckt, mit allmählich gegen die Wurzel hin verschmälertem Costalraum; Sector radii jenseits des Endes der ersten Längsdrittheiles abzweigend, Vena analis und Sector cubiti noch etwas weiter rückwärts in den Innenrand ausmündend. Die ganze Flügelfläche leicht wässerig gebräunt, der Costalraum und die Endhälfte des Innenrandes etwas gesättigter; das Pterostigma und der ihm benachbarte Theil der Subcosta licht blutroth, das übrige Flügelgeäder rostgelb, aber bei der Vereinigung aller Längs- und Queradern schwarz getüpfelt, so dass die ganze Flügelfläche gleichmässig dicht bespritzt erscheint; die Costalqueradern vor und hinter dem Pterostigma vielfach auch in ihrem Verlauf dunkel gefleckt, daher hier die Sprenkelung am dichtesten erscheint. — Hinterleib fast ebenso langstreckig wie bei *Myrm. trivirgatus* und auf rostfarbenem Grunde in ähnlicher Weise pechbraun gestriemt; die Rückenbinde auf dem zweiten Segment zu einem quadratischen, auf dem dritten zu einem sanduhrförmigen Fleck eingeschnürt, die hinteren Segmente fast in ihrer ganzen Ausdehnung und gesättigter pechbraun, das zehnte bauchwärts in zwei dick zapfenförmige Fortsätze ausgezogen. Behaarung vorn beiderseits greis, im Uebrigen schwärzlich, im Bereich der drei Endsegmente besonders lang.

41. *Myrmeleon lagopus. Alis breviusculis, obtusis, hyalinis, anticis nigro-quadristrigatis, tarsorum articulo ultimo confertim setoso: antennis, capite thoraceque fusco- flavoque variegatis,*

abdomine cinerascenti. fem. Long. corp. 22, alar. ant. 26, post. 25 mill. — Patria: Mardin Mesopotamiae.

Eine durch die Zeichnung der Vorderflügel, die Beborstung der Tarsen, das Verhalten der Schiensporen u. s. w. in mehrfacher Beziehung eigenthümliche und bis jetzt isolirt stehende kleine Art. — Fühler derb, nicht ganz von Thoraxlänge, auf pechbraunem Grunde licht gelb geringelt, unterhalb heller, die beiden Basalglieder rostfarben. Kopf dick, hell und matt rehfarben, auf der Stirn ein Punktfleck zwischen und eine Querbinde über den Fühlern schwärzlich, eine Querbinde und sechs hinter ihr liegende Punkte des Scheitels gleich den Seiten des Hinterhauptes pechbraun. Scheitel mässig aufgetrieben, nur vorn ganz fein gefurcht. Thorax nur in seiner Vorderhälfte spärlich greis behaart, Pronotum um ein Drittheil länger als breit, parallel, am Ende des vorderen Drittheils deutlich eingeschnürt. Auf blassgelbem Grunde zwei breite, durchgehende Rückenbinden und zwei nach aussen von ihnen liegende schmale, abgekürzte Striemen des Pronotum, zwei breite Seitenstriemen des Meso- und Metanotum und zwei schmale sichelförmige des Schildchens, endlich auch der untere Theil der Pleuren und die Brust matt und satt pechbraun. Beine scherbengelb, schwärzlich bespritzt, vorwiegend schwarz-, stellenweise weissborstig. Vordertarsen wenig, die hinteren beträchtlich länger als ihre Schienen, bis auf das hellgelbe Basalglied schwarzbraun, bis zu den Fussklauen dicht bürstenartig schwarz beborstet, die drei Mittelglieder kurz, zusammen von der Länge des fünften. Fussklauen und Schiensporen dünn, rostroth, letztere fast gerade und die Spitze des ersten Tarsengliedes nur wenig überragend. Flügel für ihre Länge breit und abgestumpft lanzettlich, der Costalraum gegen die Wurzel hin allmählich verschmälert, der Sector radii hinter dem Ende des ersten Längsdrittheils abzweigend, die Vena analis bei $\frac{2}{5}$ der Flügellänge in den Innenrand convergirend einmündend. Auf völlig glashellem Grunde das Geäder vorwiegend pechschwarz, aber vielfach hellgelb durchsetzt, so besonders auf der Costa, Subcosta und dem Radius, auch an den Subcostal- und anderen Queradern. Pterostigma in den Vorderflügeln vorn schwarz, hinten gelblich, in den Hinterflügeln sehr unschein-

bar, licht grau. Im Gegensatz zu den ungefleckten Hinterflügeln zeigen die vorderen vier scharf markirte schwarzbraune Längsstriche, einen im Verlauf der Endhälfte des Sector radii (nach innen vom Pterostigma), einen zweiten im Verlauf des Cubitus posterior beim Abgang seines Sector, den dritten am Innenrand bei der Ausmündung der Vena analis beginnend und bogenförmig schräg nach aussen und hinten gegen den Cubitus posterior hin verlaufend, den vierten endlich nahe dem Ende des Cubitus posterior beginnend und im Mittelfelde die Richtung nach aussen und hinten einschlagend. Ausserdem zieht eine Reihe dunkeler Punkte innerhalb des Costalrandes nahe seiner Spitze entlang. Hinterleib schiefergrau, weisslich behaart, das vierte und die vorletzten Segmente beiderseits undeutlich gelb gefleckt.

42. *Myrmeleon marginicollis. Cinereo-fuscus, capite antennisque nigris, ore, prothoracis lateribus pedibusque pallide testaceis, his piceo-variegatis: alis angustis hyalinis, venis testaceo- fuscoque variis, pterostigmate lacteo.* fem. Long. corp. 31—37, alar. ant. et post. 36—43 mill. — Patria: Kulu Bengaliae.

Dem *Myrm. formicalynx* Lin. (*innatotus* Ramb.) nicht nur in der Körperfärbung, sondern überhaupt sehr nahe stehend, jedoch von schlankerer Statur und durch gestrecktere, nicht dunkel genetzte Flügel unterschieden. — Kopf mit Einschluss der ziemlich derben Fühler tief schwarz, der vorgewölbte Scheitel matt und vorn jederseits ciselirt, gegen die Fühler hin selbst feilenartig rauh und gerunzelt, die Stirn etwas glänzend; der hintere Theil des unteren Augenrandes und der Clypeus blassgelb, letzterer mit zwei queren schwarzen Basalflecken. Mundtheile rostfarben, die Spitze der Mandibeln pechschwarz. Thorax durch feine graue Bestäubung schieferfarben, Pronotum mit Ausnahme einer breiten, vorn zweizinkigen Rückenstrieme und einer oberhalb der Vorderhüften herablaufenden Seitenbinde blassgelb, matt; vorn weisslich, oberhalb und hinterwärts schwarz beborstet, fast parallel, etwas breiter als lang, vorn gerundet, vor der Mitte der Länge mit tiefer Querfurche. Meso- und Metathorax nur jederseits und hinten schmal hellgelb gesäumt. Beine vorwiegend hell wachsgelb, die Basis der Hüften in Uebereinstimmung mit der

Brust schiefergrau, eine breite Aussenbinde vor der Spitze der Mittel- und Hinterschenkel, die Aussenseite der Vorder- und Mittelschienen, die Innenseite der Hinterschienen, die Spitze aller Schienen und des letzten Tarsengliedes pechbraun; Bedornung schwarz, spärlich weiss untermischt, Fussklauen und Schiensporen licht braun, letztere bis auf die eingekrümmte äusserste Spitze gerade und bis zum Ende des langstreckigen ersten Tarsengliedes reichend. Flügel beträchtlich schmäler und schärfer zugespitzt als bei der Europäischen Art, der Costalraum gegen die Wurzel hin plötzlich verjüngt, Sector radii vor dem Ende des ersten Längsvierttheils abzweigend, Vena analis jenseits desselben in den Innenrand ausmündend; beide Flügel glashell mit licht gelber Wurzel und gelben, schwarz gefleckten Längsadern. An der Subcosta und dem Radius die gelbe, an den beiden Cubiti die schwarze Färbung vorherrschend, die Queradern gleichfalls vorwiegend dunkel, aber dem unbewaffneten Auge als nicht gefärbt erscheinend. Das milchweisse Pterostigma in beiden Flügeln deutlich abgesetzt, aber beträchtlich kleiner als bei *Myrm. formicalynx* und nicht dunkel begrenzt, in den Hinterflügeln nur halb so gross als in den vorderen. Hinterleib einfarbig schiefergrau, fein und kurz, fast staubartig greis behaart, nur der schmale Endsaum der vier letzten Segmente scherbengelb.

43. *Myrmeleon inanis. Pallide testaceus, capite thoraceque nigro-pictis, antennis atris, abdomine fusco, alis falcatis vitreis, iridescentibus, testaceo-venosis, pterostigmate lacteo, posticarum minuto.* fem. Long. corp. 32, alar. ant. 35, post. 36 mill. – Patria: Kulu Bengaliae.

Zur Gruppe des *Myrm. eurystictus* und *trivialis* Gerst gehörend. — Fühler tief schwarz, schlank, nicht gekeult, sondern am Ende pfriemenförmig zugespitzt. Kopf blass scherbengelb, Scheitel und Hinterhaupt matt, ersterer vorn angeraucht und ciselirt, hier mit zwei schwärzlichen Mittelschwielen, hinterwärts mit drei grossen getrennten pechschwarzen Flecken, von denen der mittlere länglich, die seitlichen quer oval sind. Stirn oberhalb matt, unterhalb glänzendschwarz, hier mit rostgelber Mittelstrieme; innerer Augenrand und Clypeus elfenbeinfarben, auf letzterem zwei

pechbraune Punkte. Mundtheile licht rostfarben, die Mandibeln mit pechbrauner Spitze. Thorax matt scherbengelb mit tief schwarzer, von den Vorderecken des Pronotum bis zu den Hinterhüften reichender Seitenstrieme. Pronotum parallel, so lang wie breit, vor der Mitte der Länge mit tiefer Querfurche, sparsam greis und schwärzlich beborstet, oberhalb mit zwei breiten pechschwarzen Längsstriemen; auf dem Mesonotum die schwarze, auf dem Metanotum die gelbe Färbung überwiegend, beide gescheckt. Beine einfarbig gelb, schwarz beborstet, die Spitze der Schienen und die Tarsen etwas dunkeler, fast rostfarben, die Fussklauen und Schiensporen licht braun, letztere ganz gerade, kaum von der Länge des ersten Tarsengliedes. Flügel gestreckt, mit sichelförmig gekrümmter Spitze und gegen die Wurzel hin stark und jäh verengtem Costalraum; der Sector radii vor dem Ende des ersten Längsvierttheils abzweigend, die Vena analis beim Ende desselben in den Innenrand ausmündend. Beide Flügel leicht wässerig braun getrübt, Costa, Subcosta und Radius vorwiegend rostgelb, die Subcosta allerdings gegen die Basis hin braun gescheckt, die übrigen Längs- gleich den Queradern licht braun. Das milchweisse Pterostigma der Vorderflügel in Form eines Halbkreises der Subcosta anliegend, kaum halb so breit als der Costalraum, dasjenige der Hinterflügel nur punktförmig. Hinterleib dünn, oberhalb pechbraun, unterhalb scherbengelb, die sehr kurze, staubartige Behaarung greis; das erste Rückensegment an der Basis und beiderseits ledergelb, die beiden Endsegmente mehr röthlich gelb.

44. *Myrmeleon perspicuus. Fusco-cinereus, unicolor, vertice, macula magna frontali, antennis pedibusque pro parte nigro-piceis, alis hyalinis, laete iridescentibus, pallide venosis, area costali basin versus subito angustata, pterostigmate magno, niveo.* fem. Long. corp. 27, alar. ant. 32, post. 31 mill. — Patria: Chiriqui.

Der gleichen Gruppe wie die vorhergehende Art angehörend. — Fühler schlank, an der Spitze nur leicht verdickt, einfarbig pechschwarz. Am Kopf der kaum aufgewulstete und mit seichter Mittelfurche versehene Scheitel matt kohlschwarz, die Stirn bis auf die licht gelben Fühlerwülste glatt und glänzend schwärzlich pechbraun, Wangen, Clypeus und

Mundgegend in scharfer Abgrenzung weisslich gelb, zwei Flecke des Clypeus, das Endglied der Taster und die Spitze der Mandibeln jedoch pechbraun. Thorax oberhalb einfarbig graubraun, höchstens beiderseits etwas dunkeler, im Bereich seiner vorderen Hälfte dünn schwärzlich behaart, Pleuren und Brust hellgelb gefleckt; Pronotum oblong, vor der Mitte seiner Länge stark eingeschnürt. Beine derb, rein gelb, schwarzborstig, an Schenkeln und Schienen je nach den einzelnen Paaren in verschiedener Ausdehnung pechschwarz gezeichnet: am ersten Paar nur die Schenkelspitze und die Aussenseite der Schienen unterbrochen, am zweiten die Spitzenhälfte der Schenkel und die Aussenseite der Schienen fast ganz, am dritten ein Längswisch auf der Oberseite der Schenkel, die Kniee und die Hinterseite der Schienen im Bereich der zwei oberen Drittheile nebst ihrer Spitze. An allen Tarsen ferner die vier Endglieder nebst Fussklauen von gleicher Farbe, das Basalglied nur an der Spitze. Die drei Mittelglieder der Tarsen oblong, zusammen viel länger als das erste und merklich länger als das fünfte; Schiensporen schwach, gerade, rostroth, nicht ganz so lang wie das erste Tarsenglied. Flügel gestreckt, fast gleich lang, die hinteren schärfer lanzettlich zugespitzt; Costalraum plötzlich und stark gegen die Wurzel hin verjüngt, beim Pterostigma besonders in den vorderen stärker verbreitert, der Sector radii zwischen dem ersten Vierttheil und Drittheil der Flügellänge abzweigend, die Vena analis gerade seinem Ursprung gegenüber in den Innenrand ausmündend. Beide Flügel vollkommen hyalin, lebhaft irisirend, abgesehen von dem milchweissen Pterostigma ohne jede Trübung und Fleckung; dieses in den Vorderflügeln gross, abgerundet quadratisch, in den hinteren viel kleiner, mehr dreieckig, in beiden sich dem Radius anlehnend, aber den Costalrand nicht erreichend. Geäder an der Basis und längs des Innenrandes licht pechbraun, im Uebrigen blassgelb. Hinterleib etwas lichter als der Thorax, mehr gelbbraun, äusserst fein schwärzlich beborstet, das Endsegment unterhalb mit zwei kurzen, warzenförmigen Vorsprüngen.

III. Mantispidae.

45. *Mantispa morosa. Antennis validissimis, prothorace breviusculo: robusta, nigra, subopaca, capite, pro- et mesonoti plaga anteriore, scutellis, femoribus tibiisque posterioribus sanguineis, alarum limpidarum vitta lata costali rufo-brunnea, cellulis discalibus obliquis 15 ad 16.* fem. Long. corp. 17, alar. ant. 19 mill. — Patria: Palawan.

Zur Gruppe der *Mant. nodosa* Westw. und *nuchalis* Gerst. gehörend, von gleich gedrungener Gestalt, mit entsprechender Fühlerbildung und Flügelfärbung. — Fühler bei gleicher Dicke beträchtlich kürzer als bei *Mant. nuchalis*, etwa 50gliedrig, tief schwarz, das Basalglied und die äusserste Spitze rostroth. Beide Tasterpaare pechschwarz mit röthlicher Basis, Oberkiefer und Oberlippe rostroth. Kopf licht blutroth mit schwärzlicher Querbinde bei der Insertion der Fühler, durch dichte Runzelung matt. Prothorax nur um die Hälfte länger als am Vorderrande breit, kurz kelchförmig, der erweiterte Vordertheil halbkreisförmig gerundet, glatt, beiderseits blutroth durchscheinend, der cylindrische Hintertheil runzelig, matt, vor und hinter einer tiefen, ringförmigen Einschnürung stark aufgewulstet, die Basis blutroth mit halbkreisförmigem schwarzem Fleck. Die beiden Schildchen nebst angrenzendem Mittelfleck des Meso- und Metanotum licht ziegelroth, letztere im Uebrigen kohlschwarz. Raubbeine pechschwarz, an den Hüften die Spitze, an den Schenkeln ausser dieser auch der ganze Unterrand in weiterer Ausdehnung, an den Schienen die Basis rostroth; von den Aussendornen der spindelförmigen Schenkel sind fünf lang, die dazwischen liegenden zwölf in gewöhnlicher Weise kurz. Schienen und Metatarsen am Innenrand schwarz gewimpert, das Endglied der Tarsen verlängert, mit rother Spitze und schwarzer Endklaue. Mittel- und Hinterbeine blutroth mit pechschwarzen Hüften und Tarsen; Arolium und Fussklauen rostroth, letztere mit tiefschwarzen Kammzähnen. Im Costalfeld der Flügel 14 bis 15 Queradern; die drei an der Innenseite des Radius liegenden Zellen lang und schmal, gegen die Spitze hin allmählich an Länge abnehmend; im Vorderflügel 15 bis 16, im Hinterflügel 14 bis 15 sehr lange und schmale Discalzellen, ihre Trennungsadern nur leicht geschwungen. Geäder bis über die Mitte der Flügellänge

hinaus pechschwarz, an der Spitze gelb; ein Pterostigma nicht deutlich abgegrenzt. Beide Flügel längs des Innenrandes glashell, der Aussenrand dagegen bis auf die halbe Breite satt rostbraun, im Bereich des Spitzendrittheils honiggelb; in den Vorderflügeln entsendet die braune Randbinde beim Ende des ersten Längsdrittheils noch einen schrägen Ausläufer dem Innenrande zu. Hinterleib tief schwarz, oberhalb leicht seidig glänzend; das letzte Rücken- und Bauchsegment sammt den Genitalklappen licht wachsgelb.

46. *Mantispa strenua. Prothorace longiusculo, prope medium fortiter constricto: cervina, fusco-variegata, clypeo, vertice, pronoti vittis duabus linearibus scutelloque flavis, mesonoti basi sanguinea, alis vitreis, margine costali anguste fusco, pterostigmate elongato, sanguineo, cellulis disculibus obliquis 13 ad 14.* fem. Long. corp. 23, alar. ant. 22 mill. — Patria: Java occidentalis.

In Statur und Flügelzeichnung den Südamerikanischen *Mant. Batesella* Westw. und *limbata* Gerst. sich anschliessend. — Fühler etwas derber als bei diesen, ihre Glieder bei gleicher Kürze breiter, die beiden ersten und die Spitze scherbengelb, die dazwischen liegenden pechbraun. Beide Tasterpaare licht rostroth, Oberlippe und Mandibeln scherbengelb, letztere mit pechbrauner Spitze. Kopf honiggelb, Stirn bei der Einlenkung der Fühler, der Innenrand der Augen, der Scheitel und das Hinterhaupt pechschwarz. Prothorax gestreckt, aber nicht gerade dünn, der säulenförmige Theil mehr denn doppelt so lang als der erweiterte hüftentragende; dieser nur von $^2/_3$ der Kopfbreite, vorn fast kreisrund, auf mattbraunem Grunde dunkel gesprenkelt, fein greis behaart, jener beim ersten Drittheil seiner Länge besonders tief, weiter rückwärts noch zweimal seichter eingeschnürt, oberhalb braun, unterhalb rostfarben, jederseits mit einer geschwungenen, schwarz eingefassten, abwärts steigenden gelben Längsbinde, an der Basis tief schwarz mit kantiger, dreieckiger Grube von gelber Farbe. Raubbeine licht pechbraun, die Ränder der Schenkel, die Basis der Schienen und die Tarsen scherbengelb; die Hüften etwas kürzer als der Prothorax, cylindrisch, vorn dicht greishaarig, die Schenkel ausserhalb fein und dicht ciselirt, mit drei bis vier längeren Aussenzähnen zwischen den kürzeren,

die Tarsen nackt, mit schwärzlich endigender Klaue. Die Wandelbeine rostfarben mit pechbraunen Knieen und scherbengelben Tarsen; das Arolium schwärzlich gesäumt, die fünf Endzähnchen der breiten Fussklauen gleichfalls schwarz. Flügel glashell, der braune Costalraum in den vorderen mit elf, in den hinteren mit vierzehn Queradern, das langgestreckte Pterostigma blutroth, das Geäder an der Basis und an der Spitze des Aussenrandes rothbraun, im Uebrigen schwarz. Die drei Zellen an der Innenseite des Radius lang und schmal, die zweite und dritte beträchtlich kürzer als die erste; die 13 bis 14 schrägen Discalzellen lang und schmal. Hinterflügel an der Basis des Aussenrandes breiter und intensiver gebräunt als die vorderen. Hinterleib einfarbig rehbraun.

47. *Mantispa annulicornis. Prothorace tenui, antennis filiformibus, 32-articulatis, fuscis, ante apicem testaceo-annulatis, alis vitreis, pterostigmate costaque fuscis, cellulis discalibus obliquis octo: gracilis, testacea, thorace abdomineque fusco-bivittatis, femorum anticorum disco piceo.* Long. corp. 12—15, alar. ant. $10\frac{1}{2}$—12 mill. — Patria: Java occidentalis.

Etwas kleiner und schlanker als *Mant. styriaca* Poda (*pagana* Fab.), licht scherbengelb. — Fühler dünn, 32gliedrig, schwärzlich pechbraun, ein auf vier Glieder sich erstreckender Ring vor der Spitze rothgelb, die Basis zuweilen scherbengelb. Taster rostfarben, die Spitze der Mandibeln und die Scheibe der Oberlippe schwärzlich; Scheitel beiderseits undeutlich pechbraun gestriemt. Prothorax dünn cylindrisch mit nur leicht herzförmig erweitertem Vordertheil, letzterer zuweilen bis auf die Mittellinie, gewöhnlich nur beiderseits gleich dem Griffeltheil hell pechbraun. Meso- und Metanotum dunkeler, bis auf die beiden Schildchen und die Mittellinie schwarzbraun. An den Raubbeinen die langen und dünnen Hüften vorn schwärzlich gestriemt, zuweilen auch im Bereich des Enddrittheils pechbraun, die Schenkel bald beiderseits, bald nur innen bis auf die Basis und Spitze intensiv gebräunt; von den zwölf bis dreizehn Aussendornen drei länger und spitzer als die übrigen. An den beiden Wandelbeinpaaren nur die Spitze des letzten Tarsengliedes nebst Fussklauen und Arolium gebräunt. Flügel hyalin, schwärzlich geadert, der Costalraum nur mit sechs Queradern, der licht

pechbraune Costalrand sich zu einem satter braunen, schmalen Pterostigma ausweitend. Von den drei an der Innenseite des Radius liegenden Zellen die erste und zweite breiter, die schmale dritte um ein Viertheil länger als die zweite; die acht schrägen Discalzellen mit stark geschwungenen Trennungsadern. Hinterleib mit zwei schwarzen Seitenstriemen, welche am Hinterrand der einzelnen Ringe zu einer Querbinde zusammenfliessen.

48. *Mantispa amabilis. Antennis filiformibus, alarum hyalinarum cellulis discalibus septem, pterostigmate costaque piceis vel nigris: capite pronotoque flavis, nigro-vittatis, meso- et metathorace cum abdomine atris, vitellino-pictis.* fem. Long. corp. 9—10, alar. ant. 8—9 mill. — Patria: Java.

Zu den kleinsten bekannten Arten, wie *Mant. vittata* Guér., *pavida* und *imbecilla* Gerst. gehörend. — Fühler dünn, etwa 30gliedrig, schwärzlich pechbraun, die beiden Basalglieder scherbengelb. Kopf klein, quer cylindrisch, auf der Grenze von Stirn und Scheitel tief eingedrückt, unterhalb der Fühler hell dottergelb, glänzend, am Scheitel und Hinterhaupt matt, rostroth getüncht; eine von der Oberlippe beginnende und gegen den Scheitel hin erweiterte Mittelstrieme, welche hier abbricht und eine isolirte Querbinde des Hinterhauptes schwärzlich pechbraun. Pronotum langstreckig, bis auf die vordere kelchförmige Erweiterung dünn griffelförmig, im Bereich des letzteren Abschnittes leicht querrunzelig und halb matt; weisslich oder scherbengelb mit zwei durchgehenden, hinterwärts leicht divergirenden und sich auf dem erweiterten Vordertheil zu einem quer ovalen Ringe vereinigenden schwärzlich pechbraunen Längsstriemen. Meso- und Metathorax gleich dem Hinterleib tief und matt kohlschwarz, die beiden Schildchen, zwei schräge, elliptische Flecke des Mesonotum und zwei senkrecht herabsteigende der Pleuren schwefelgelb. Beine vorwiegend blassgelb, an den Raubbeinen die Hüften und Schenkel beiderseits pechbraun gestriemt, die Schienen im Bereich der Spitzenhälfte gebräunt; der lange Innenzahn der Schenkel heller rostfarben als die Aussenzähne, von denen vier sich durch Länge und Schärfe auszeichnen. An den beiden Gangbeinpaaren die Basis der Hüften und die Trochanteren tief schwarz, sonst nur ein

Schenkelring und das Ende der Tarsen gebräunt; Fussklauen schlank, scharf zugespitzt, ungezähnt, mit pechbrauner Endhälfte. Flügel völlig glashell, pechbraun oder selbst schwarz geadert, von gleicher Färbung auch das schmale, etwa einem Drittheil der Flügellänge gleichkommende Pterostigma. Im Costalraum nur sechs Queradern; von den drei an der Innenseite des Radius liegenden, nicht verschmälerten Zellen die erste am längsten, die zweite am kürzesten, von den sieben Discalzellen nur die zweite bis fünfte schmal und schräg. Hinterleib tief schwarz; die Dorsalhalbringe vom vierten an mit dottergelber Querbinde an ihrer Basis, diejenige des fünften bis siebenten am breitesten.

IV. Chrysopidae.

49. *Apochrysa phantoma. Antennis longissimis, alis flavovenosis, hyalinis, aureo-micantibus, anticarum gutta inter radium et cubitum sita rotundata nigra.* Long. corp. 19, antenn. 32, alar. ant. 31 mill. — Patria: Nova Guinea (Constantin-Hafen).

Zur Gruppe der *Apochr. leptalea* Ramb., bei welcher zwischen Radius und Sector radii nur eine einzelne Reihe langstreckiger Zellen gelegen ist, gehörend. — Körper mit Einschluss der Fühler, Mundtheile und Beine gelb, der Scheitel mit rhombischem Purpurfleck, die Fühler an der Aussenseite des dritten bis zwölften Gliedes fein pechbraun gestriemt, etwas länger als die Vorderflügel, sehr fein behaart. Pronotum oblong, vorn zugerundet und von drei feinen Längsfurchen durchzogen, an der Basis quer aufgewulstet. Hinterschienen fast um ein Drittheil länger als ihre Schenkel, Tarsen kurz, die Spitze der einzelnen Glieder gleich derjenigen der Schienen pechbraun. Flügel hyalin, durch den lebhaft goldigen Schimmer, das einfarbig röthlich gelbe Geäder und die hellgelbe Behaarung desselben jedoch gleichfalls mit gelblichem Anflug. Das Geäder von demjenigen der *Apochr. leptalea* Ramb. dadurch abweichend, dass die von dem Ende des Cubitus anterior ausgehende Treppenader-Reihe direkt gegen das hintere Ende des Radius hin verläuft und dadurch das Mittelfeld auch gegen die Flügelspitze hin vollständig (ellip-

tisch) abschliesst. Die zwischen dem Sector radii und dem Cubitus anterior verlaufende Treppenader-Reihe gabelt sich ferner etwa bei der Längsmitte des Mittelfeldes in zwei Aeste, so dass in der Basalhälfte des letzteren nur zwei, in der Terminalhälfte dagegen drei Reihen langer und schmaler Zellen zu liegen kommen. Die einzige dunkele Zeichnung der Flügel besteht in einem schwarzen kreisrunden Tropfenfleck des vorderen Paares, welcher auf der Biegungsstelle des äusseren Treppenader-Astes jenseits der Mitte der Flügel gelegen ist; bei schräg auffallendem Licht erscheint derselbe von einem goldigen Kranz umgeben, dessen Adern auf eine kurze Streke hin geschwärzt sind.

Anmerkung. Von *Apochrysa coccinea* Brauer (Neuropt. d. Novara, p. 31), mit welcher die vorstehende Art in dem schwarzen Discalfleck der Vorderflügel übereinstimmt, unterscheidet sie sich nicht nur durch ihre ansehnlichere Grösse, sondern auch durch das Flügelgeäder und die Färbung der Fühler und des Thorax.

50. *Apochrysa evanida. Antennis longissimis, flava, purpureo-picta, alis hyalinis, pallide venosis, anticis striga obliqua cinerascenti signatis.* Long. corp. 15, antenn. 34, alar. ant. 21 mill, — Patria: Preanger Javae meridionalis.

Beträchtlich kleiner als die vorhergehende Art, mit der sie in der einen zwischen Radius und Sector radii liegenden Zellenreihe übereinstimmt. — Licht wachsgelb, die Aussenseite des dicken ersten Fühlergliedes, die Furche zwischen Stirn und Clypeus, die Seitenränder des Pronotum, des Meso- und Metathorax und der Hinterleibsbasis purpurroth, die äusserst langen Fühler vom dritten Gliede an blass braun, aber schon vom zweiten Fünfttheil ihrer Länge an licht strohgelb. An den blassgelben Beinen die Hinterschenkel mit kurzem pechbraunem Halbring vor der Spitze, das Ende der kurzen Tarsen mehr rostfarben. Das Flügelgeäder mit demjenigen von *Apochr. phantoma* in der bogigen Verbindung von Cubitus anterior und Radius übereinstimmend; dagegen sind die zwischen Sector radii und dem Cubitus anterior liegenden Treppenader-Reihen viel unregelmässiger, sich mehr denjenigen von *Apochr. leptalea* Ramb. nähernd, wiewohl auch hier nahe der Basis zwei, sodann drei und stellenweise

selbst vier Zellenreihen vorhanden sind. Die Flügelsubstanz hyalin, aber mit starkem Messingglanz, das Geäder sehr blassgelb, fast weisslich, die Randwimpern strohgelb. Vorderflügel mit einem sehr blassgrauen Wisch gezeichnet, welcher jenseits der Mitte der Flügellänge nach aussen vom Cubitus anterior beginnt und schräg nach aussen und hinten bis zum Radius verläuft. Derselbe wird nur bei seinem Beginn durch eine fleckenartige Tünchung der Flügelsubstanz selbst, im weiteren Verlauf durch schwärzliche Färbung der Treppenadern gebildet.

51. *Apochrysa Croesus. Antennis longissimis, basin versus cum capite thoracisque lateribus infuscatis, alis vitreis, laete iridescentibus, anticis pustulis septem discalibus, arcuatim dispositis et magnitudine decrescentibus, sat elevatis et metallice micantibus ornatis, posticis fusco-quadristrigatis.* Long. corp. 19, antenn. 48, alar. ant. 31—33, post. 32—34 mill. — Patria: Chiriqui.

Mit *Apochr. marianella* Guér. und *mirifica* Gerst. unmittelbar verwandt, mit beiden sowohl im Flügelumriss wie in den zwei zwischen Radius und Sector radii liegenden Zellenreihen übereinstimmend. — Körper blass scherbengelb, matt, auf dem Scheitel und an den Thoraxseiten mehr oder minder gebräunt, dünn greishaarig. Fühler reichlich um die Hälfte länger als die Vorderflügel, blassgelb, das dicke Basalglied stärker, die folgenden schwächer gebräunt, ihre feine Behaarung weisslich. Die Stirn oberhalb ihrer Insertion bleigrau, der platte Scheitel durch zwei schräge Kanten deutlich gegen dieselbe abgesetzt. Beine bleich grünlich gelb mit etwas dunkeleren, mehr scherbengelben Tarsen und pechbraunen Fussklauen. Flügel glashell, grün und violett schillernd, blass grünlich gelb geadert und behaart, mehr röthlich gelb gefranst. Vorderflügel breit, stumpf abgerundet, zwischen Radius und Cubitus anterior mit sechs in einem gegen den Innenrand hin offenen Bogen gestellten blasigen Auftreibungen von grüngoldig glänzender Oberfläche geziert, von denen die an den Cubitus anterior grenzende bei weitem die grösste (4 mill. lang) ist, die folgenden, sich an den Sector radii anlehnenden immer kleiner werden. Die auf diesen Pusteln verlaufenden und sie verbindenden Adern sind abweichend

von den übrigen pechbraun gefärbt. Eine siebente, der sechsten an Grösse noch nachstehende Pustel ist von den übrigen weit entfernt und dem hinteren Verlauf des Cubitus anterior genähert. Sonst zeigen die Vorderflügel noch einen kleinen schwärzlichen Punkt vor dem Ende der Subcosta. Vier ähnliche dunkele Fleckchen kommen auch den ungleich schmäleren Hinterflügeln zu: einer nahe dem Costalrande am Ende der Subcosta, ein zweiter nahe der Wurzel, wo er sich auf einer den Cubitus posterior mit der Analader verbindenden Querader findet, endlich zwei schmal wischförmige, welche im Discalfelde gelegen, durch Bräunung einiger Treppenadern hervorgerufen werden. In den Vorderflügeln zwischen dem Sector radii und Cubitus anterior die Zahl der Zellenreihen von zweien allmählich bis auf sieben vermehrt, dann wieder bis auf drei herabgehend; in den Hinterflügeln dagegen an der Wurzel nur eine, dann zwei Zellenreihen von sehr ungleicher Breite. Hinterleib wie der Thorax scherbengelb mit bräunlichem Anfluge.

Von dieser prachtvollen Art liegen mir zwei völlig übereinstimmende, nur in der Flügellänge geringe Differenzen zeigende Exemplare vor.

52. *Leucochrysa meteorica. Flava, antennarum basi, vertice thoraceque fusco-signatis, alis viridi-venosis, pterostigmate piceo, anticarum costa in ima basi nigra, nubilo subbasali strigaque cubitali obliqua fusco-cinereis.* Long. corp. 13, antenn. 33, alar. ant. 22 mill. — Patria: Rio Juntas Boliviae (1000 met.)

In Grösse und Flügelzeichnung zwischen *Leuc. longicornis* Gray und *varia* Schneid. die Mitte haltend. — Fühler sehr lang, licht gelb, am äussersten Ende gebräunt, das dritte bis zehnte Glied an der inneren Vorderseite schwärzlich getüpfelt, das dicke Basalglied hinterwärts mit breiter blutrother Längsstrieme. Stirn elfenbeinfarbig, Clypeus beiderseits mit blutrothem Fleck auf einer grubigen Vertiefung, der übrige Kopf dottergelb, nur dicht oberhalb der Fühler mit feinem winkligem Querstrich von schwarzer Farbe. Thorax gleichfalls dottergelb, leicht glänzend, glatt, die Vorderecken des Pronotum, der Vordersaum des Mesonotum und eine Mittelstrieme des Postscutellum dunkel blutroth. Beine ganz blass-

gelb, nur die Fussklauen schwärzlich. Flügel glashell, hellgrün geadert, das Pterostigma pechbraun, in den Vorderflügeln kürzer und blasser als in den hinteren, weniger umfangreich als bei den beiden oben genannten Arten, der Costalrand zwischen ihm und der Spitze deutlich gelbgrün getüncht. Der Sector radii am Ende des ersten Längsfünfttheils abzweigend, zwischen ihm und dem Cubitus anterior in beiden Flügeln zuerst eine, sodann zwei Zellenreihen. Abweichend von den ungefleckten Hinterflügeln sind in den vorderen die Basis der Costa, ein Wisch an der Wurzel des Radius so wie einige Costal-Queradern bei ihrer Einmündung in die Costa tief schwarz; ebenso der Ursprung des Sector radii und die zischen ihm und dem Innenrand liegenden Queradern, welche zugleich grau umwölkt erscheinen und auf diese Art einen gemeinsamen grösseren Nebelfleck darstellen. Das Gleiche ist auch mit den letzten Cubital-Queradern und der Treppenadern-Reihe der Fall, welche vom Ende des Cubitus anterior sich schräg gegen die Flügelspitze hin wendet. Hinterleib etwas dunkeler als der Thorax, mehr bräunlich gelb.

53. *Leucochrysa macrostigma. Antennis longissimis, alis latiusculis, hyalinis, laete cupreo-micantibus, macula pterostigmatica magna fusca, anticarum insuper venis nonnullis basalibus nigricantibus.* Long. corp. 11, antenn. 43, alar ant. 23 mill. — Patria: Quilliu (Gabon).

Von den Amerikanischen Arten der Gattung durch relativ kürzere und daher breiter erscheinende Flügel so wie durch weniger zahlreiche, sperrigere Queradern abweichend. — Fühler fast von doppelter Vorderflügel-Länge, rehfarben, gegen die Spitze hin allmählich pechbraun werdend. Kopf nebst Mundtheilen einfarbig rothgelb, matt, Thorax bis auf die gleich den Beinen hellgelbe Brust röthlich braun, grau bereift. An den Beinen nur die Tarsen etwas dunkeler, mehr rostgelb, die Fussklauen pechbraun. Flügel hyalin, lebhaft kupfrig schillernd, Costa, Subcosta und Radius blassgelb, die übrigen Längsadern bis auf die ebenso gefärbte Basis gleich den meisten Queradern blasser oder gesättigter braun, der Ursprung des Sector radii und die zwischen ihm und der Wurzel der Vorderflügel liegenden Queradern selbst pechschwarz. In beiden Flügeln ein länglich viereckiger Pterostigma-Fleck in

scharfer Abgrenzung dunkelbraun, derjenige der vorderen um die Hälfte breiter. In dem breiten Costalfeld der Vorderflügel 31, in dem schmalen der Hinterflügel 27 einfache Queradern; der Sector radii am Ende des ersten Fünfttheils der Flügellänge abzweigend, zwischen ihm und dem Radius 18 Zellen in einfacher Reihe, zwischen ihm und dem Cubitus anterior zuerst eine, dann zwei Längsreihen von Zellen, von denen die äussere 17, die innere 19 umfasst. Cubitalzellen 12. Hinterleib blassgelb.

54. *Chrysopa pretiosa. Eburnea, occipite thoraceque utrinque piceo-limbatis, palpis nigris, alis hyalinis, laete iridescentibus, pauciareolatis, anticis distinctius nigro-reticulatis guttaque cubitali nigra ornatis.* Long. corp. 5—5½, alar. ant. 8—9 mill. — Patria: Eïbes (Taurus).

Ungewöhnlich klein, nur von *Hemerobius*-Grösse und durch relativ kurze und breite Flügel auffallend. — Fühler blassgelb, gegen die Spitze hin gebräunt, eine Aussenstrieme des verdickten, elfenbeinfarbigen Basalgliedes gleich den Tastern und Mandibeln pechschwarz. Kopf und Thorax elfenbeinweiss, die Seiten des Hinterhaupts und aller drei Thoraxringe schwärzlich pechbraun gestriemt, die Pleuren heller braun gefleckt. Beine strohgelb mit pechbraunen Fussklauen und Arolium. Die glashellen, in allen Metallfarben spielenden Flügel ihrer Kürze und Breite entsprechend mit eigenthümlichem, durch die geringe Zahl und Grösse der Zellen bedingtem Geäder. Costalraum in den Vorderflügeln mit 17, in den Hinterflügeln mit 14 Queradern, zwischen Radius und Sector radii in ersteren 8, in letzteren 7 Zellen. Der Ramus divisorius von der dritten Cubitalzelle der Vorderflügel kaum den sechsten Theil abgrenzend; hinter dieser nur noch vier grosse Cubitalzellen. Zwischen Sector radii und Cubitus anterior in der Aussenreihe acht, in der inneren vier Zellen. Längsadern elfenbeinweiss, schwarz gescheckt, Queradern fast durchweg pechbraun und in den Vorderflügeln vielfach schwärzlich umflossen, so dass diese für das unbewaffnete Auge dunkel genetzt und getüpfelt erscheinen. Ausserdem fällt an denselben ein schwarzer Tropfenfleck nahe dem Innenrand und vor der Mitte der Flügellänge gelegen auf, welcher der dritten zwischen Cubitus posterior und Vena analis liegenden Querader entspricht. Hinterleib graubraun.

55. *Chrysopa catenulata. Viridi-flava, capite, thorace alarumque anticarum basi nigro-punctatis, alis vitreis, viridescenti-venosis, anticarum venis transversis omnibus nigris, hic inde latius fusco-circumfusis.* Long. corp. 9, antenn 19, alar. ant. 13, post. 11½ mill. — Patria: Ceylon merid.

Fühler beträchtlich länger als die Vorderflügel, blassgelb, die beiden Grundglieder etwas dunkeler und an der Spitze gebräunt. Scheitel zweiwulstig, mit tiefer Mittelfurche. Ein grosser runder Punkt zwischen dem Ursprung der Fühler, ein Gesichtsfleck jederseits am Innenrande der Augen, ein unpaarer am Vorderrande der Oberlippe und die Kiefertaster tief schwarz. Pronotum kaum so lang als an der Basis breit, nach vorn verjüngt und zugerundet, licht apfelgrün mit schwarzem Strich am vorderen Theil des Seitenrandes; Mesonotum mit schwarzem Schulterpunkt, Brust einfarbig gelb. Beine blasser gelb mit leichter Bräunung der äussersten Tarsenspitze und der Fussklauen, die verlängerten und deutlich angeschwollenen Hinterschienen blassgrün. Flügel mit leicht sichelförmig gekrümmter Spitze, glashell, licht grün geadert; von gleicher Färbung auch das Pterostigma, dessen Vorderende jedoch bräunlich getupft ist. Im Gegensatz zu den mit Ausnahme des Pterostigmas völlig ungefärbten Hinterflügeln erscheinen die vorderen dem unbewaffneten Auge als dunkel genetzt, was darauf beruht, dass nicht nur sämmtliche Queradern, sondern theilweise auch die Gabeläste der Randadern schwärzlich gefärbt und erstere besonders gegen den Innenrand hin sehr deutlich braun umflossen sind. Die zwei bis drei ersten vom Sector radii ausgehenden Abzweigungen sind bei ihrem Ursprung sogar breit fleckenartig pechbraun gesäumt und zwischen Subcosta und Radius zeigen sich gegen die Basis hin zwei tief schwarze Punkte. In beiden Flügeln achtzehn Costalqueradern; in den Vorderflügeln zwischen Radius und Sector radii neun, zwischen den beiden Cubiti acht Zellen. Der Ramus divisorius der dritten Cubitalzelle grenzt etwa den vierten Theil derselben ab. Zwischen Sector radii und Cubitus anterior in der Aussenreihe neun, in der inneren vier Zellen. Hinterleib einfarbig gelb.

56. *Chrysopa hexasticha. Vitellina, antennis apicem versus infuscatis, alis hyalinis, viridi-venosis, anticarum maculis tribus*

strigaque obliqua cubitali nigricantibus. Long. corp. 10, antenn. 19, alar. ant. 17 mill. — Patria: Java occident.

Fühler etwas länger als die Vorderflügel, grünlich gelb, gegen die Spitze hin pechbraun, das dicke Basalglied dottergelb. Von letzterer Färbung auch der Kopf, dessen glänzender Scheitel quer aufgewulstet erscheint. Thorax heller, die Beine selbst bleich gelb, an letzteren nur die Fussklauen gebräunt. Flügel ziemlich gestreckt, glashell mit kupfrigem, stahlblauem und violettem Schimmer, hellgrün geadert; ein grösserer Fleck zwischen Radius und Sector radii jenseits der halben Flügellänge, ein kleiner punktförmiger auf einer den Cubitus posterior mit der Vena analis verbindenden Querader, ein kaum grösserer am Ende der beiden Cubiti sowie die hintere Treppenader-Reihe der Vorderflügel schwärzlich pechbraun. Das hintere Ende des Costalraumes beider Flügel durch die dicht gedrängten Queradern grünlich erscheinend. In den Vorderflügeln zwischen Radius und Sector radii zwanzig Zellen, von denen die elfte bis dreizehnte, welche den schwarzen Fleck enthalten, durch eine Querader getheilt sind. Dreizehn Cubitalzellen; zwischen Sector radii und Cubitus anterior neun Zellen bis zum Beginn der ersten Treppenader-Reihe, welche ihrerseits zwei Reihen von je acht langen und schmalen Zellen trennt. Hinterleib von Thoraxfärbung.

57. *Chrysopa lunigera. Flava, pronoti maculis duabus lateralibus nigris, scutello utroque laete sanguineo, alis hyalinis, viridi-venosis, anticarum venulis transversis nonnullis subbasalibus et intraradialibus nec non venulis gradatis posterioribus nigris.* Long. corp. 9, antenn. 26, alar. ant. 16 mill. — Patria: Java orient.

Körper einschliesslich der sehr langen Fühler gelb, letztere im Bereich ihrer Endhälfte allmählich stärker gebräunt und gegen die Spitze hin schwärzlich, das dicke Basalglied blasser, mehr grünlich gelb. Scheitel mit erhabener Querschwiele. Pronotum jederseits mit scharf abgegrenztem oblongem Fleck von tief schwarzer Farbe nahe dem Seitenrande; Scutellum und Postscutellum im Gegensatz zu den sonst grünlich gelben beiden hinteren Thoraxringen hell blutroth. Beine blassgelb mit grünlichen Hinterschienen und pechschwarzem Arolium.

Flügel hyalin, hellgrün geadert, in den vorderen die ganze vom Ende der Cubiti ausgehende hintere Treppenader-Reihe gleich dem Ursprung des Sector radii, einiger ihm benachbarten Basal- und vier zwischen Radius und Sector radii liegenden Queradern schwärzlich, in beiden das lineare Pterostigma blassgrün. Zwischen Radius und Sector radii 16, zwischen diesem und dem Cubitus anterior in der Aussenreihe 15, in der inneren 8 Zellen. Cubitalzellen im Ganzen 11; von der dritten durch den Ramus divisorius etwa der dritte Theil abgegrenzt. Hinterleib bis auf die röthliche Basis gelb.

58. *Ancylopteryx polygramma. Vitellina, antennis pedibusque pallidioribus, alis hyalinis, viridi-venosis, radii sectore apicem versus venulisque gradatis e cubiti anterioris apice prodeuntibus cum venulis marginalibus posterioribus nigris, anticarum insuper venulis subcostalibus nigro-variis.* fem. Long. corp. 9, antenn. 12, alar. ant. 13 mill. — Patria: Java orient. merid.

Etwas grösser als *Ancyl. anomala* Brauer (Neuropt. d. Novara, p. 35), durch gestrecktere, nicht gefleckte, sondern gestreifte Flügel unterschieden. — Fühler nicht ganz von der Länge der Vorderflügel, blassgelb mit leicht gebräunter Spitze, das grosse dottergelbe Basalglied mit schwarzer Aussenstrieme. Eine solche auch in der Mitte der Stirn zwischen der Fühlerbasis. Mandibeln mit pechbraunem Rücken, Taster gleich dem Kopfe gelb. Thorax einfarbig dottergelb, Beine blasser, mehr in's Grünliche fallend, mit gebräunter Tarsenspitze und Arolium. Flügel hyalin, in Metallfarben schillernd, vorwiegend hellgrün geadert; in beiden jedoch die hintere Hälfte des Sector radii, die von dem hinteren Ende des Cubitus anterior ausgehende Treppenader-Reihe, so wie die von derselben ausgehenden hinteren Innenrands-Adern schwärzlich pechbraun; in den Vorderflügeln überdies die Queradern des Costalraumes etwa bis zur Mitte seiner Länge an ihren beiden Enden und ein Längswisch der Subcosta in der Pterostigma-Gegend geschwärzt. Beide Flügel daher schon für das unbewaffnete Auge dunkel gestreift. In dem sehr breiten, schon am Schulterrande stark gerundet heraustretenden Costalraum der Vorderflügel 27 Queradern. Sector radii bei

seinem Ursprung zuerst in starkem Bogen sich vom Radius entfernend, so dass die hier zwischen beiden liegenden Zellen zum Theil $2^1/_2$ mal so breit als lang sind, im Bereich seiner hinteren Hälfte dagegen mit dem Radius parallel laufend; auf den vorderen Theil des Zwischenraumes 7, auf den hinteren 4 Zellen entfallend. Von den sieben Cubitalzellen wird die dritte durch den Ramus divisorius in der Weise durchsetzt, dass nur eine kleine vordere Aussenecke in Form eines liegenden Dreiecks abgeschieden wird. Zwischen Sector radii und Cubitus anterior in der Aussenreihe 10, in der Innenreihe 7 Zellen, letztere mehr denn doppelt so breit als erstere. In den Hinterflügeln biegt der Sector radii nur leicht nach innen ab, so dass die hier zwischen ihm und dem Radius liegenden Zellen nicht merklich breiter als lang sind. Hinterleib gleich dem Thorax einfarbig dottergelb.

59. *Ancylopteryx sigillaris. Testacea, pro- et mesonoto nigro-bimaculatis, alis hyalinis, anticis fere parallelis (area costali basin versus latissima), fusco-tripunctatis, posticarum puncto costali nigricanti.* Long. corp. 8, alar. ant. $12^1/_2$ mill. — Patria: Java.

Von *Ancyl. anomala* Brauer, welche ausser auf den Nikobaren auch in Süd-Ceylon und Ost-Java einheimisch ist, durch gestrecktere und fast parallele Vorderflügel und durch die auf kleine Punkte reducirte dunkele Flügelzeichnung unterschieden. — Fühler gleich dem Kopf einfarbig blassgelb. Pronotum beiderseits vor der Mitte der Länge mit kleinem pechbraunem, Mesonotum über der Flügelwurzel mit grossem tief schwarzem Tropfenfleck; auch das Schildchen mit abgekürzter schwärzlicher Längsstrieme. An den blassgelben Beinen das Endglied der Tarsen und ein mittlerer Halbring der Vorder- und Mittelschienen pechschwarz, die Fussklauen nebst Arolium bräunlich. Flügel glashell, metallisch schimmernd, blassgelb geadert, jedoch die Costal- und Radial-Queradern an ihrer Aussenmündung schwarz getüpfelt, die Treppenadern wässerig braun gesäumt. In beiden Flügeln ein kleiner Pterostigma-Fleck, in den vorderen ausserdem ein solcher auf der dem Cubitus anterior zunächst liegenden Treppenader und ein dritter bei der Einmündung der Vena analis in den Innenrand schwärzlich pechbraun, alle fast nur

punktförmig. Costalfeld der Vorderflügel ungleich breiter als bei *Ancyl. anomala*, gleich von der Wurzel aus sehr viel stumpfer zugerundet, mit 24 Queradern bis zu dem dunkelen Fleck. Zwischen Radius und Sector radii 13, zwischen den beiden Cubiti 8 Zellen; zwischen Sector radii und Cubitus anterior in der Aussenreihe 10, in der inneren 7 Zellen, letztere um die Hälfte breiter. Hinterleib bräunlich gelb.

60. *Nothochrysa polychroa. Testacea, opaca, sanguineo-nigroque picta, antennis atris, articulis duobus basalibus laete rufis, alis angustis, obtuse lanceolatis, hyalinis, flavescenti-venosis, area costali apicem versus testacea, anticarum vena transversa basali venulisque nonnullis subcostalibus nigris.* fem. Long. corp. 12, antenn. 15, alar. ant. 16 mill. — Patria: Java occident.

Beträchtlich kleiner und besonders schmalflügeliger als *Noth. fulviceps* Evans und *stigmatica* Ramb. — Die derben Fühler nicht ganz so lang wie die Vorderflügel, tief schwarz, die beiden Basalglieder hell und lebhaft rostroth. Kopf nebst Mundtheilen rothgelb, glänzend, der Scheitel licht knochengelb, vorn mit blutrother, hinten wulstig gerandeter Schwiele. Pronotum quer viereckig, vorn abgerundet, mit feiner mittlerer Längsfurche, welche von einem hinter der Mitte der Länge verlaufenden tiefen Quereindruck durchkreuzt wird; matt scherbengelb mit geschwärztem Basalrand, längs des ganzen Vorderrandes, im Quereindruck und zwischen beiden jederseits in Form eines umfangreichen Bindenfleckes blutroth. Meso- und Metanotum vorwiegend kohlschwarz, auf ersterem jederseits zwei vordere Schrägflecke und das Scutellum, auf letzterem zwei Scheibenflecke und der Hinterrand licht knochengelb. Die Pleuren in allen Einsenkungen breit kohlschwarz, dazwischen scherbengelb. Beine vorwiegend von letzterer Färbung, die Hüften, ein breiter Ring der Schenkel, welcher Basis und Spitze freilässt, sowie die Innenseite der Vorderschienen schwärzlich pechbraun, die äusserste Schienenspitze und die Tarsen wenigstens gebräunt. Flügel schmal, stumpf lanzettlich, glashell, licht gelb geadert, jedoch die Spitzenhälfte des Sector radii nebst den von ihm ausgehenden Queradern gebräunt, das Spitzendrittheil des Costalraumes graugelb getüncht; in den Vorderflügeln ausserdem

die den Radius mit der Vena analis verbindende starke Basal-Querader ganz und die fünf bis sechs ersten Costalqueradern an ihrem subcostalen Ende satt pechbraun. Zwischen Radius und Sector radii 13, zwischen letzterem und Cubitus anterior bis zum Beginn der vorderen Treppenader-Reihe 6, zwischen den beiden Cubiti 9 Zellen. Hinterleib oberhalb licht rostroth, matt, die einzelnen Segmente mit gezackter pechschwarzer Querbinde vor ihrem Endrande, unterhalb kohlschwarz mit licht rostfarbenem Endsaume der einzelnen Ringe; die grosse letzte Bauchplatte nebst den Genitalklappen glänzend rostroth.

Von *Noth. Japonica* Lachl. (Transact. entom. soc. 1875, p. 182), mit welcher die vorstehende Art offenbar nahe verwandt ist, würde sie sich u. A. durch geringere Grösse und die charakteristische Färbung der Basalquerader unterscheiden. Die Japanische Art ist übrigens zu aphoristisch, z. B. unter gänzlicher Uebergehung der Beine charakterisirt, als dass sie sich mit einiger Sicherheit beurtheilen liesse.

61. *Nothochrysa fervida. Testacea, capite antennarumque fuscarum articulis duobus basalibus aurantiacis, pronoto utrinque late olivaceo-vittato, tarsis brunneis, alis laete iridescentibus, viridi-venosis.* Long. corp. 11, antenn. 18, alar. ant. 16 mill. — Patria: Java occident.

Fühler derb, länger als die Vorderflügel, mit Ausnahme der beiden lebhaft orangefarbenen Basalglieder tief schwarzbraun, gegen die Spitze hin allmählich heller braun. Kopf oberhalb gleichfalls orangeroth, sehr glänzend, Scheitel mit starkem, nach vorn dreieckig zugespitztem Querwulst, Clypeus und Mundtheile heller, mehr dottergelb. Pronotum etwas länger als breit, nach vorn unter leichter Rundung verschmälert, auf der Mitte der Scheibe mit deutlichem Querwulst und darauf folgender tiefer Furche, nur beiderseits dünn und kurz behaart, sonst glatt und glänzend; scherbengelb, jederseits mit breiter olivengrüner, zuweilen schwärzlich gescheckter Längsbinde. Meso- und Metathorax einfarbig scherbengelb, Beine mehr grünlich gelb mit dottergelben Vorderschienen und hell rothbraunen Tarsen. Flügel von gewöhnlicher *Chrysopa*-Form, glashell, in sehr lebhaften Metallfarben spielend, einfarbig grün geadert mit ebenso gefärbtem Pterostigma. Vor letzterem in den Vorderflügeln 20 Costalquer-

adern. Zwischen Radius und Sector radii 13, zwischen diesem und Cubitus anterior in der Aussenreihe 10, in der inneren 6 Zellen. Die dritte der acht Cubitalzellen wird durch den Ramus divisorius in ein und in drei Vierttheile geschieden. Hinterleib einfarbig scherbengelb.

62. *Nothochrysa robusta. Valida, vitellina, antennis apicem versus infuscatis, frontis maculis, clypei strigis duabus atris, tarsis brumeis, alis viridi-venosis, venulis subcostalibus omnibus, subbasalibus transversis nonnullis nigris.* Long. corp. 16, antenn. 18, alar. ant. 24 mill. — Patria: Yokohama.

Der *Noth. pallida* Schneid. (Symbol. tab. 29) und besonders der *Noth. bipunctata* Burm., Schneid. (Symbol. tab. 31) nahe stehend, aber um ein Drittheil grösser als letztere und sowohl durch die schwarze Fleckung des Gesichtes wie durch die Vertheilung der dunkelen Queradern der Flügel unterschieden. — Fühler einschliesslich des dicken Basalgliedes dottergelb, im Bereich des Enddrittheiles gebräunt. Kopf gleichfalls dottergelb, glatt, der Scheitel mit grossem rhombischen, vorn zugespitztem, hinten abgerundetem Wulst, die Stirn mit wallartig aufgeworfenem Vorderrande, an welchen zwei tief schwarze rundliche Flecke angrenzen; zwei ebenso gefärbte Längsstriemen am Seitenrande des Clypeus, Mundtheile von Kopffärbung. Pronotum kürzer als breit, vorn zugerundet, mit tiefer Querfurche hinter der Mitte der Länge, fein behaart, matt, etwas mehr röthlich gelb als die beiden hinteren Thoraxringe. Beine dottergelb, Mittel- und Hinterschienen jedoch grünlich, Tarsen röthlich braun, Fussklauen und Arolium pechschwarz. Flügel relativ breit, völlig glashell, der Hauptsache nach grasgrün geadert, das Pterostigma längs der Costa bräunlich gesäumt; alle Costal-Queradern in beiden Flügeln, die Radial-Queradern der hinteren an ihrem Aussenrande, in den vorderen ferner die drei ersten Cubital- und die zwischen Vena analis und Innenrand verlaufenden Queradern tief schwarz (die beiden Treppenader-Reihen dagegen grün). Sector radii der Vorderflügel stark bogig vom Radius abbiegend, die 10 Radialzellen daher bis auf die vier hintersten beträchtlich breiter als lang. Von den 10 Cubitalzellen wird die dritte durch den geschwärzten Ramus divisorius in ein und in vier Fünfttheile gesondert. Zwischen Sector radii

und Cubitus anterior in der Aussenreihe 17 meist sehr breite und kurze, in der inneren 10 nur halb so breite Zellen Hinterleib von Thoraxfärbung.

63. *Nothochrysa olivacea. Sordide viridis, capite antennarumque articulo basali stramineis, pedibus testaceis, alis hyalinis, viridi-venosis, ambarum venulis subcostalibus anterioribus, anticarum insuper subbasalibus nonnullis, posticarum sectore radii et cubito anteriore pro parte nigris.* Long. corp. 15, alar. ant. 21 mill. — Patria: Yokohama.

Etwas kleiner als die vorhergehende Art, von der sie sich u. A. durch etwas schmälere Flügel und ungeflecktes Gesicht unterscheidet. — Fühler hell rothgelb, das dicke Basalglied gleich der Stirn blass strohgelb; Scheitel und Clypeus mehr in's Grüngelbe fallend. Thorax licht olivengrün, matt, das fast quadratische Pronotum mit zwei tiefen Querfurchen auf der hinteren Hälfte. Beine einfarbig und trübe scherbengelb. Flügel glashell, grün geadert, das Pterostigma mit bräunlichem Anflug; in beiden die vordere Hälfte der Costal-Queradern, in den Vorderflügeln ausserdem einige Radial-, Cubital- und Innenrands-Queradern nahe der Basis, in den hinteren dagegen das Ende des Radius, die zweite Hälfte des Sector radii und der Cubitus anterior stellenweise schwärzlich. 18 Radial-, 10 Cubitalzellen, von denen die dritte durch den geschwärzten Ramus divisorius in ein und in drei Viertheile geschieden wird. Zwischen Sector radii und Cubitus anterior in der Aussenreihe 14, in der Innenreihe 8 Zellen. Hinterleib gelbbraun.

V. Hemerobiidae.

64. *Osmylus pulverulentus. Testaceus, fusco-variegatus, longe setosus, antennarum basi picea, prothorace subcylindrico, alis obtuse falcatis, subhyalinis, anticis disperse, secundum radium et cubitum distinctius fusco-punctatis, venulis subcostalibus confertis, simplicibus.* mas, fem. Long. corp. 13—15, alar. ant. 21—25 mill. — Patria: Theresopolis Brasiliae.

Von der Grösse des Europäischen *Osm. maculatus* Fab., aber mit längerem, fast cylindrischem Prothorax und stumpfer lanzettlichen Flügeln, deren Costalfeld relativ breiter und nur von einfachen, dicht gedrängten Queradern durchsetzt ist. —

Fühler bis auf die beiden pechbraunen Basalglieder oberhalb licht scherbengelb, unterhalb zuweilen in weiterer Ausdehnung gebräunt, ziemlich lang weisslich beborstet. Kopf mit leicht gewölbtem Scheitel, dessen Mitte eine von tiefen Punkten eingefasste Schwiele einnimmt; Ocellenhöcker und zwei Flecke der Stirn auf der Grenze zum Clypeus schwarz, Taster und Spitze der Mandibeln pechbraun. Prothorax mehr denn um die Hälfte länger als breit, auf licht und glänzend scherbengelbem Grunde mit zahlreichen schwarzen warzenartigen und lange Borsten tragenden Erhebungen versehen, ausserdem mit drei länglichen dunkelen Flecken jederseits gezeichnet. Auf dem Mesonotum besonders zwei Vorderrands- und zwei Schulterflecke, auf dem Metanotum zwei grosse Rückenflecke pechschwarz. Beine blassgelb, an der Aussenseite der Vorderschenkel und aller Schienen fein schwarz punktirt, die äusserste Schienenspitze und das Endglied der Tarsen gleichfalls schwarz, die stark gekrümmten und scharf zugespitzten Fussklauen rostroth; Beborstung blassgelb, besonders an den Schenkeln sehr lang. Flügel fast hyalin, schwach irisirend, mit licht gelben, schwarzfleckigen Längs- und vorwiegend dunkelen Queradern. Costalraum der Vorderflügel relativ breit und mit sehr zahlreichen — bis zum Pterostigma etwa sechszig — dicht gedrängten und sämmtlich ungegabelten Queradern versehen. An Stelle grosser, scharf abgesetzter Flecke (*Osm. maculatus*) finden sich in den Vorderflügeln nur zahlreiche zerstreute dunkele Pünktchen und Tupfen vor welche besonders längs der Costa, an der Innenseite des Radius, im Verlauf der Cubiti und parallel dem hinteren Ende des Innenrandes durch ansehnlichere Grösse und gesättigte Färbung in die Augen fallen. Zwei derselben nahe den Cubiti zeigen nicht selten eine fleckenartige Ausdehnung; auch ist das sonst wenig auffallende weissliche Pterostigma in beiden Flügeln vorn und hinten durch schwärzliche Tupfen begrenzt. Hinterflügel bis auf den Costalraum und den fein dunkel punktirten Innenrand fast glashell. Hinterleib auf pechbraunem Grunde mit bald scherbengelber, bald rostfarbener Scheckung; dieselbe tritt einerseits als Hinterrands-Saum, andererseits in Form grösserer Flecke an den Seiten der einzelnen Segmente auf.

Diese erste aus Süd-Amerika bekannt gewordene *Osmylus*-Art muss nach den zahlreichen von H. Fruhstorfer bei Lampenlicht gefangenen Exemplaren in Süd-Brasilien ungemein häufig sein. Ein von Garlepp am Huagamba in Hoch-Peru aufgefundenes, welches keinerlei Unterschiede wahrnehmen lässt, erweist zugleich ihre weit ausgedehnte Verbreitung.

65. *Osmylus diaphanus. Fuscus, antennis pedibusque stramineis, alis latiusculis, hyalinis, anticarum punctis costalibus maculisque tribus radio appositis majoribus, posticarum macula cubitali transversa guttisque nonnullis subapicalibus piceis.* Long. corp. 9, alar. ant. $18\frac{1}{2}$, post. 17 mill. — Patria: Java occident.

Beträchtlich kleiner als *Osm. maculatus* Fab. und mit kürzeren, daher breiter erscheinenden Flügeln. — Licht pechbraun, Kopf und Pronotum mehr rostroth, letzteres mit borstentragenden Wärzchen und zwei schmalen pechbraunen Längsstriemen versehen. Fühler bis auf die beiden rostrothen Basalglieder licht strohgelb, weisslich beborstet, Mundtheile von Kopffärbung. Beine bis auf die pechbraunen Hüften und Trochanteren blassgelb, Fussklauen rostroth, Arolium schwarz. Flügel breit und stumpf lanzettlich, glashell, in blassen Regenbogenfarben schillernd, mit elfenbeinweissen Längs-, dagegen vorwiegend licht braunen Queradern, deren Behaarung gleichfalls dunkel ist. In den Vorderflügeln die Costa ziemlich dicht, Subcosta und Radius dagegen sparsam pechbraun getüpfelt; von gleicher Färbung ein vom Radius bis zum Innenrand verlaufender Bindenfleck zwischen der Wurzel und dem Ursprung des Sector radii, ein breiterer, mehr ovaler, über Subcosta und Radius hinziehender jenseits der Längsmitte und ein sich um das weissliche Pterostigma herumziehender, welch' letzterer beträchtlich dunkeler, mehr schärzlich braun erscheint. Einige kleinere, mehr punktförmige Makeln auf den Treppenadern nahe der Spitze gleichfalls braun; auch die vier ersten verdickten Costalqueradern dunkel umflossen. Auf den Hinterflügeln ein kleiner Innenrandsfleck vor dem Ende des ersten Längsvierttheils, ein grösserer keilförmiger, quer über die beiden Cubiti verlaufender beim Ende des ersten Drittheils und vier kleinere nahe der Spitze, von denen einer

wieder das Pterostigma umgürtet, gleichfalls pechbraun. Costalraum der Vorderflügel beträchtlich breiter als bei *Osm. maculatus*, seine Queradern viel zahlreicher, eng aneinander gereiht und sämmtlich ungegabelt. Das übrige Geäder nur dadurch unterschieden, dass die zwischen den Abzweigungen des Sector radii verlaufenden Queradern zahlreicher sind und daher relativ kurze Zellen bis zur Pterostigma-Gegend hin bilden; auch erscheinen wenigstens die an der Innenseite des Sector radii liegenden Zellen relativ breiter.

66. *Osmylus modestus. Fuscus, unicolor, antennis basi excepta ferrugineis, pedibus pallidis, alis angustulis, hyalinis, pro parte fusco-venosis et parce griseo-conspersis, subcosta radioque flavescentibus, piceo-interruptis, marginis interni pustula fusco-trisignata.* Long. corp. 8—10, alar. ant. 15—19 mill. — Patria: Java orient. et occident.

Heller oder dunkeler pechbraun, auf Kopf und Thorax lang greis und russig beborstet. Fühler hell scherben- bis rostgelb, fein weissborstig, die beiden Basalglieder gleich den Mundtheilen satt pechbraun. Beine blassgelb, ein mittlerer Punkt auf der Aussenseite der Schienen und das Arolium schwärzlich. Flügel relativ schmal, aber weniger gestreckt als bei *Osm. maculatus*, besonders an der Spitze stumpfer abgerundet. Costa, Subcosta und Radius blassgelb, erstere unregelmässig braun getüpfelt, die beiden letzteren besonders deutlich in den Vorderflügeln in regelmässigen Abständen schwarzbraun unterbrochen. Pterostigma auf gelblichem Grunde braun gescheckt. Das übrige Geäder vorwiegend schwärzlich, hier und da bräunlich umflossen, indessen zahlreiche Queradern auch weisslich gelb. Einige Queradern am Ende der Cubiti und einzelne sich denselben anschliessende Treppenadern dunkelbraun gefleckt, dem unbewaffneten Auge als Punkte erscheinend. Eine blasig aufgetriebene Pustel des Innenrandes etwa bei $\frac{2}{5}$ der Vorderflügellänge mit drei kleeblattartig gestellten pechbraunen Fleckchen gezeichnet. Costalraum der Vorderflügel etwa von gleicher Breite wie bei *Osm. maculatus*, aber gegen das Pterostigma hin weniger verschmälert, mit dicht gedrängten und durchweg ungegabelten Queradern. Die zwischen den Abzweigungen des Sector radii befindlichen Queradern im engeren Anschluss aneinander bis

fast zur Pterostigma-Gegend reichend. Behaarung des Geäders blassgelb und braun gemischt.

Anmerkung. In wie weit diese Art von dem offenbar nahe verwandten Ostindischen *Osm. tuberculatus* Walk. (List of Neuropt. Ins. p. 235, No. 7) verschieden ist, lässt sich aus der aphoristischen und ungenügenden Beschreibung des letzteren schwer entnehmen. In derselben werden Fühler und Beine kurzhin als gelb, die Flügel als gleichgebildet mit denen des *Osm. maculatus*, die Zahl der Queradern aber als geringer angegeben, u. s. w., was der vorstehend beschriebenen Art durchweg widerspricht. Von dem gleichfalls sehr nahe stehenden *Osm. interlineatus* Lachl. (Entomol. monthly magaz. VI. p. 199) von Port Natal, in dessen Charakteristik freilich die beiden pechbraunen Basalglieder der Fühler ebenfalls unerwähnt bleiben, unterscheidet sie sich bei aller Aehnlichkeit schon durch die Pustel am Innenrand der Vorderflügel, welche nicht mit vier, sondern nur mit drei braunen Flecken gezeichnet ist.

67. *Micromus morosus. Fuscus, vertice et mesonoto pallide testaceis, antennis basi excepta pedibusque ferrugineis, alis anticis cinerascentibus, radii sectoribus novem fuscis, testaceo-variegatis, venulis gradatis nigris.* Long. corp. 7, alar. ant. 9 mill. — Patria: Java orient.

Fühler mit Ausnahme der beiden pechbraunen Basalglieder hell rostgelb. Von dem pechbraunen Körper heben sich der flache, mit grossem, grubigen Eindruck versehene Scheitel und die Scheibe des Mesonotum nebst Schildchen durch hell scherbengelbe Färbung scharf ab. Taster gleich der Spitze der Tarsen pechbraun. Vorderflügel ziemlich scharf lanzettlich, wässerig grau getrübt, bläulich schillernd, mit Ausnahme der blassgelben Subcosta und Radius pechbraun geadert, die aus letzterem hervorgehenden neun parallelen Sectoren gleich den beiden Cubiti und ihren Verzweigungen, ferner die Subcostaladern schmal rostgelb unterbrochen, dagegen die Treppenadern schwarz, die hintere Reihe überdies braun umflossen. Die fünf ersten Costal-Queradern einfach, die folgenden gegabelt; der Cubitus posterior zwei Gabeladern zum Innenrand entsendend; in beiden Querreihen neun Treppenadern. Hinterflügel stumpf, fast glas-

hell, mit rostgelb geadertem Aussenrand und ebenso gefärbten Adern der Basalhälfte, die zweite Reihe der Treppenadern dagegen nebst Randadern pechbraun.

68. *Micromus pusillus. Fuscus, antennis pedibusque ferrugineis, alis anticis griseo-nebulosis, fusco-venosis, venis plurimis testaceo-variegatis, venulis gradatis nigris: radii sectoribus sex, ultimo furcato.* Long. corp. $4\frac{1}{2}$, alar. ant. 6 mill. — Patria; Java.

Nur halb so gross als der vorige, von einfach pechbraunem Körper. Fühler bis auf die beiden pechbraunen Basalglieder, Beine bis auf die Spitze der Tarsen rostgelb, die erweiterten Hinterschienen jedoch grünlich gelb. Vorderflügel breiter und stumpfer lanzettlich als bei *Micr. morosus*, wässerig grau gewölkt; Costa und Subcosta blassgelb, Radius beim Abgang seiner Sectoren breit schwarz gescheckt, diese selbst nebst den Cubiti und ihren Verzweigungen abwechselnd pechbraun und gelb. Die fünf ersten Costal-Queradern einfach, die folgenden gegabelt. Von den sechs parallelen Sectoren des Radius der letzte kurz nach seinem Ursprung gegabelt und der äussere Gabelast abermals gespalten. Der Cubitus posterior gegen den Innenrand eine einfache und eine Gabelader entsendend. In erster Querreihe fünf, in zweiter sieben geschwärzte Treppenadern. Hinterflügel glashell, längs des Costalrandes und im Bereich der Basalhälfte gelb geadert, die sechs Treppenadern der zweiten Reihe nebst den von ihnen ausgehenden Gabeladern schwärzlich pechbraun.

69. *Psychopsis zebra* Brauer (Annal. d. naturh. Hofmus. IV. 4). Diese nach einem vom Fusse des Kilimandjaro stammenden Exemplar beschriebene eigenthümliche Art ist über Ostafrika weiter verbreitet, wie ein von der Delagoa-Bai vorliegendes erweist. Dasselbe lässt bei $12\frac{1}{2}$ mill. Körper- und 20 mill. Vorderflügel-Länge der Brauer'schen Beschreibung gegenüber folgende Unterschiede erkennen: Der Kopf ist nicht dunkelbraun, sondern einschliesslich der beiden Basalglieder der Fühler licht und glänzend rostfarben; letztere im Uebrigen schwärzlich pechbraun, die drei verdünnten Endglieder jedoch licht blutroth. Das Pronotum ist kaum so lang wie breit, abgerundet viereckig, matt scherbengelb, mit vier eingedrückten und gebräunten Scheibenpunkten; die beiden

hinteren Thoraxringe bleicher gelb. Die beiden vorderen Beinpaare fast rostgelb, das verlängerte hintere dagegen blass strohgelb, seine Tarsen von der Spitze des ersten Gliedes an licht braun. In den Vorderflügeln findet sich zwischen der ersten und zweiten Treppenader-Reihe keine Spur von Queradern. Der blass graugelbe Hinterleib ist anliegend weiss behaart, die blasig aufgetriebenen Genitalklappen sind nicht dunkelbraun, sondern durchscheinend knochengelb, glatt und glänzend.

Worin übrigens die nähere Verwandtschaft von *Psychopsis* mit *Osmylus* liegen soll, ist schwer ersichtlich. Erstere Gattung erweist sich nach dem Flügelgeäder vielmehr als eine durchaus typische Hemerobiiden-Form im engeren Sinne, bei welcher nur die Sekundär-Längsadern in ungewöhnlich grosser Zahl zur Ausbildung gelangt sind. Dass dieselben bei *Psychopsis* nicht wie bei *Hemerobius*, *Megalomus*, *Drepanopteryx* und *Micromus* direkt vom Radius, sondern erst von einem ganz basal abzweigenden, aber dicht anliegenden Sector ihren Ausgang nehmen, thut dem typischen Geäder in keiner Weise Eintrag.

VI. Nemopteridae.

70. *Nemoptera* (*Croce*) *ephemera*. *Testacea, fusco-variegata, antennis pedibusque pallide flavis, alarum anticarum area costali dilute fusca, pterostigmate piceo, apice lacteo, alis posticis triplo longioribus, niveis, basin versus flavescentibus.* fem. Long. corp. 12, alar. ant. 14, post. 42 mill. — Patria: Mardin Mesopotamiae.

Mit *Nem. capillaris* Klug (Nemopt. No. 11, fig. 4) zunächst verwandt, aber etwas grösser und schon durch die viel längeren und an der Basis einfarbigen Hinterflügel unterschieden, während sonst noch der dunkele Haarfleck am Innenrand der Vorderflügel fehlt. — Fühler licht wachsgelb. Kopf einschliesslich des Rüssels matt scherbengelb, zwei unter der Fühlerbasis beginnende Seitenstriemen des letzteren, die Mittellinie des blasig erhöhten Scheitels und zwei breite Binden des Hinterhauptes pechbraun. Letztere setzen sich in noch grösserer Breite auf das Pronotum fort, so dass nur

eine Mittelstrieme und die Seitenränder scherbengelb bleiben. Der übrige Thorax nur mit pechbraunen Schulterstriemen und Pleuren, während die Rückenseite auf blassgelbem Grunde höchstens leichte Trübungen erkennen lässt. Beine blass strohgelb mit licht gebräunten Tarsen und hell rostrothen Fussklauen. Vorderflügel hyalin mit wässerig braun gefärbtem Costalfeld, satter braunem, an der Spitze aber milchweissem Pterostigma und etwas geschwärzt erscheinender Spitze des Aussenrandes. Subcosta und Radius fast in ihrer ganzen Ausdehnung, Costa und Cubitus posterior nur im Bereich des Basaldrittheils, ebenso die der Basis zunächst liegenden Queradern weisslich gelb, das übrige Geäder pechbraun, gegen die Spitze hin selbst schwärzlich. Bis zum Pterostigma 17 etwas braun umflossene Costalqueradern, 15 bei der Mitte der Flügellänge aufhörende Queradern zwischen Radius und Sector radii; die zwischen letzterem und dem Cubitus anterior gelegenen Zellenreihen von einer (an der Basis) allmählich bis auf vier vermehrt. Die beiden Cubiti nur durch acht sehr kurze Queradern verbunden; zwischen Vena analis und Innenrand 10, zwischen Cubitus posterior und Innenrand (jenseits der Vena analis) 12 Schrägadern. Die borstenförmigen Hinterflügel dreimal so lang als die vorderen, bis auf die elfenbeinfarbige Basis schneeweiss. Hinterleib rehfarben, äusserst fein und kurz weisslich behaart.

Mittheilungen

dem

naturwissenschaftlichen Verein

für

Neu-Vorpommern und Rügen

in

Greifswald.

Herausgegeben

vom

Vorstand.

Sieben u. Zwanzigster Jahrgang.

1895.

BERLIN 1896.

R. Gaertner's Verlagsbuchhandlung

Hermann Heyfelder,

Schönebergerstrasse 26.

Inhalt.

Seite

Geschäftliche Mittheilungen:

Verzeichniss der Mitglieder im Jahre 1895 V

Rechnungsabschluss für das Jahr 1894 VIII

Sitzungsberichte IX

Verzeichniss der im Jahre 1895 eingegangenen Schriften . . XXV

Wissenschaftliche Mittheilungen und Abhandlungen:

† A. Gerstaecker, Ueber einige bemerkenswerthe Fulgorinen der Greifswalder zoologischen Sammlung . . . 1

E. Cohen, Verzeichniss der Meteoriten in der Greifswalder Sammlung am 1. Juli 1895 51

P. Hauptfleisch, Die Auxosporenbildung von Brebissonia Boeckii Grunow. Die Ortsbewegung der Bacillariaceen 66

W. Leick, Ueber specifische Gewichtsbestimmungen . . . 96

K. Schreber, Eine selbstschreibende Atwoodsche Fallmaschine 99

I.

Verzeichniss der Mitglieder des Naturwissenschaftlichen Vereins im Jahre 1895.

Ehrenmitglied:

Herr Prof. Dr. A. Oberbeck in Tübingen.

Mitglieder:

Andershof: Herr Dr. Kämmerer, Gutsbesitzer.

Greifswald:
- Abel, Buchdruckereibesitzer.
- Dr. Arndt, Professor.
- Graf Behr-Behrenhoff.
- Biel, H., Kaufmann.
- Dr. Biltz, Privatdocent.
- Bischof, Lehrer.
- Bode, Oberlehrer u. Professor.
- Dr. Brendel, Privatdocent.
- Brinkmann, Königl. Land-Bauinspector.
- Dr. Cohen, Professor.
- Dr. Credner, Professor.
- Dr. Deecke, Professor.
- Dr. Edler, Assistent am physik. Institut.
- Dr. Fischer, Oberlehrer u. Professor.
- Dr. Goeze, Königl. Garten-Inspector.
- Dr. Gerstaecker, Professor.
- Graul, Rector und Stadtschulinspector.
- Dr. Grawitz, Professor.
- Harder, Superintendent.
- Dr. Hauptfleisch, Privatdocent.
- Hollnagel, Lehrer.
- Dr. Holtz, Professor.
- Holtz, L., Assistent am Univers.-Museum.
- Jahnke, Lehrer.

Greifswald: Herr Dr. Jacob, Privatdocent.
- Kettner, Rathsherr.
- Krause, Oberlehrer.
- Kunstmann, Apotheker.
- Dr. Landois, Professor u. Geh. Med.-Rath.
- Dr. Limpricht, Professor u. Geh. Reg.-Rath.
- Dr. Loeffler, Professor u. Geh. Med.-Rath.
- Dr. Loose, Rentner.
- Dr. Medem, Professor u. Landgerichts-Rath.
- Dr. Minnigerode, Professor.
- Dr. Möller, Professor.
- Dr. Mosler, Professor u. Geh. Med.-Rath.
- Dr. Müller, Professor.
- Dr. Oberbeck, Professor.
- Ollmann, Rechtsanwalt und Notar.
- Plötz, Schlossermeister.
- Dr. Freiherr von Preuschen, Professor.
- Riewaldt, Lehrer.
- Schmidt, Syndikus.
- Dr. Schreber, Privatdocent.
- Schünemann, Oberlehrer.
- Dr. Schulz, Professor.
- Dr. Schultze, Stadtsyndikus.
- Dr. Schwanert, Professor.
- Dr. Seeck, Professor.
- Dr. Semmler, Privatdocent.
- Dr. Solger, Professor.
- Dr. Springmann, Kand. d. höh. Schulamts.
- Stechert, Redacteur.
- Dr. Sommer, Professor u. Geh. Med.-Rath.
- Dr. Strübing, Professor.
- Dr. Thomé, Professor.
- Wagner, Königl. Forstmeister.
- Dr. Weitzel, Oberlehrer und Professor.
- Dr. Wellmann, Privatdocent.
- Wittig, Mechaniker.

Gützkow-Wieck: Herr Dr. von Lepel, Rittergutsbesitzer.

Ranzin b. Züssow: Herr von Homeyer, Rittergutsbesitzer.

Durch den Tod hat der Verein 2 Mitglieder verloren:
Prof. Dr. Schmitz.
Prof. Dr. Gerstaecker.

Vorstand für 1895.

Professor Dr. Oberbeck, Vorsitzender.
Dr. Schreber, Schriftführer.
Königl. Garteninspector Dr. Goeze, Kassenführer.
Professor Dr. Deecke, Bibliothekar.
Professor Bode, Redacteur der Vereinsschrift.

II.

Rechnungsabschluss für das Jahr 1894.

Einnahmen.

1.	Beiträge	345,00 M.
2.	Zuschuss Sr. Excellenz des Herrn Kultusministers	300,00 -
3.	Erlös aus dem Verkauf der Vereinsschrift . . .	19,50 -
4.	Kassenbestand von 1893	141,74 -
		806,24 M.

Ausgaben.

1.	Herstellung der Vereinsschrift	496,85 M.
2.	An den Buchbinder	97,80 -
3.	Dem Vereinsdiener	30,00 -
4.	Anzeigen	40,10 -
5.	Porto	43,60 -
6.	Austragen der Einladungen zu den Vereinssitzungen	10,00 -
7.	Auslagen von Prof. Deecke (Herstellung einer Tafel)	60,20 -
		778,55 M.

Einnahmen .	806,24 M.
Ausgaben . .	778,55 -
Kassenbestand	27,69 M.

III.

Sitzungs-Berichte.

Sitzung vom 9. Januar 1895.

Der Vorsitzende Herr Prof. Oberbeck eröffnet die Sitzung, indem er für seine in der Dezembersitzung erfolgte Wiederwahl zum Vorsitzenden dankt und sich zur Annahme derselben bereit erklärt. Nachdem die Herren Prof. Fischer und Prof. Schwanert den Bericht über die Kassenrevision vorgelegt hatten, wurde auf ihren Antrag dem Kassenführer Herrn Dr. Goeze Decharge für seine Thätigkeit ertheilt. Während die eingelaufenen Drucksachen zirkulirten, wurde zum wissenschaftlichen Theile geschritten.

Zunächst ergänzt Prof. Solger die von ihm in der vorigen Sitzung gemachten Angaben durch folgende Nachträge: Nach dem bisher vorgeführten Materiale konnte die systematische Stellung der pflanzlichen Organismen, welche für das Zustandekommen der sogen. Bohrkanäle oder Wedl'schen Kanäle (denn Wedl erkannte zuerst ihre parasitische Herkunft) verantwortlich gemacht wurden, immerhin noch zweifelhaft erscheinen. Nun stellten aber Bornet und Flahault im Jahre 1889 die Charaktere von nicht weniger als 10 Genera ächter Algen oder farbloser, den Pilzen sich nähernder Zwischenformen fest, die sämmtlich in den Kalkschalen mariner Mollusken aufgefunden wurden. Die genannten Autoren halten es für sicher, dass die fortgesetzte Corrosion, welche thierische Hautgebilde in einer ruhigen, dem Wellenschlage wenig ausgesetzten Bucht durch solche Bohrpflanzen (Algues perforantes) erleiden, vollkommen ausreiche, sie zu zerstören, ohne dass es der Betheiligung jenes

rein mechanisch wirkenden Momentes bedürfe. Im folgenden Jahre (1890) machte dann Bachmann darauf aufmerksam, dass auch die Hyphen einer Kalkflechte (Verrucaria calciseda) Gänge in den Kalk bohren. Etwa gleichzeitig fand Prof. Schaffer (Wien), als er eine grössere Reihe fossiler Knochen auf ihren feineren Bau untersuchte, Bohrgänge u. A. in dem Jochbein eines Rehschädels aus dem Laibacher Torfmoor (also aus dem Süsswasser) und später (in Bestätigung eines schon von Wedl am Cement, also am Knochen erhobenen, aber nicht veröffentlichten Befundes) in menschlichen, ursprünglich tadellosen Zähnen, welche man, um sie für die Verarbeitung zu künstlichen Gebissen vorzubereiten, längere Zeit in Wasser aufbewahrt hatte. In dem vorgelegten Präparate, das der Vortragende Herrn Professor Dr. Schaffer selbst verdankt, hatten die Bohrgänge das Dentin sowohl von der äusseren Peripherie, als auch von der Pulpahöhle her in Angriff genommen. Da im Innern der Bohrkanäle mehrfach deutliche Scheidewände nachweisbar sind, so führt Schaffer wohl mit Recht das Zustandekommen dieser Gänge auf Algen zurück. — Zum Schluss legt der Vortragende der Versammlung noch ein zweites, ein anderes Object betreffendes Präparat Schaffer's vor, nämlich einen Querschnitt durch das Rückenmark eines Justificirten, an dem durch die Anwendung eines bestimmten Färbeverfahrens (s. Arch. f. micr. Anat. u. Entwicklgsg., Bd. 44, S. 27 ff.) das Gebiet des leimgebenden Bindegewebes oder der Pia von der darunter gelegenen, different gebauten Neurogliaschicht (roth) ungemein scharf gesondert sich abhebt.

Hiernach sprach Herr Prof. Oberbeck über das Verhalten der Luft gegen Elektrizität. Aus den einfachsten Versuchen über Elektrizität folgt, dass die Luft ein sehr guter Isolator ist. Eine an einem seidenen Faden hängende mit Elektrizität geladene Kugel verliert ihre Ladung nur sehr langsam; hauptsächlich durch den in gewöhnlicher Zimmerluft stets vorhandenen Staub, giebt aber an die reine Luft so wenig Elektrizität ab, dass man bisher glaubte, die Luft als solche wäre unfähig elektrisirt zu werden. Andrerseits wird eine Luftschicht zwischen zwei entgegengesetzt geladenen Leitern bei starker Anhäufung der Elektrizität durch einen

Funken — in der Natur im grossartigen Maass durch den Blitz — durchbrochen. Aber auch schon bei mässiger Ansammlung von Elektrizität giebt es eine Reihe von Vorgängen, welche einen Uebergang der Elektrizität an die Luft ohne Funkenerscheinungen bewirken. 1. Ist ein von Luft umhüllter Konduktor mit einer feinen Spitze versehen, so fliesst aus derselben die Elektrizität aus, allerdings nur so lange als die Spannung der angesammelten Elektrizität einen gewissen Grenzwerth übersteigt. Der Ausfluss aus einer gewöhnlichen Blitzableiterspitze erfolgt erst bei einer Spannung von etwa 15000 Volt. Man wird daher, nach der ursprünglichen Auffassung der Blitzableiter nur in seltenen Fällen die funkenlose Entladung einer Wolke bewirken können. Hiermit soll selbstverständlich nicht der grosse Nutzen der Blitzableiter angezweifelt werden, welche jedenfalls im Fall eines Blitzschlages den Blitz auf einer ungefährlichen Bahn zur Erde ableiten. 2. Die Flammengase haben die Eigenschaft, geladene Körper in ihrer Nähe zu entladen. 3. Glühende, feste Körper, besonders glühende Drähte leisten dasselbe. Jedoch bewirken dieselben hauptsächlich die Entladung der negativen Elektrizität. Die Luft in der Nähe glühender Körper ist daher negativ unipolar. 4. Unter dem Einfluss von Lichtstrahlen kann ebenfalls ein Uebergang von Elektrizität an die Luft stattfinden. Besonders wirksam sind dabei gewisse Lichtstrahlen, wie sie besonders das elektrische Bogenlicht und Magnesiumlicht liefern, die sogenannten ultravioletten Strahlen. Eine eingehende Untersuchung dieser Erscheinungen führt einerseits zu einer photometrischen Messung mit Hülfe des elektrischen Stromes. Andererseits scheint man hier auf dem Wege, einen der Umstände näher kennen zu lernen, welche bei der Entstehung der atmosphärischen Elektrizität eine Rolle spielen.

Sitzung vom 6. Februar 1895.

Nachdem Herr Dr. Busse seinen Vortrag „über eine neue Hefekrankheit beim Menschen“ gehalten hatte, machte Herr Prof. Deecke eine kurze Mittheilung über das bei Dievenow niedergebrachte Bohrloch, in dem man ca. 100 m Di-

luvium durchsank und in demselben auf eine artesische Quelle stiess. Darunter folgten ältere, wohl z. Th. jurassische Lagen bis 190 m Tiefe, aus denen eine 4% Salzquelle bis an den Tag emporstieg. Der Fund dieser Soole reiht sich den anderen ähnlichen Vorkommen bei Cammin, Stralsund, Greifswald, Demmin an und zeigt, dass die tieferen Sandschichten des Untergrundes in Vorpommern und auf den Oderinseln von Salzwasser durchtränkt sind. — Zum Schluss demonstrirte Herr Prof. Dr. Fischer einige naturwissenschaftliche Lehrmittel.

Sitzung vom 6. März 1895.

Herr Dr. Hauptfleisch sprach über die Vermehrung, Verjüngung und Bewegung der Bacillariaceen. (s. Mittheilungen S. 66).

Darauf zeigte Herr Prof. Oberbeck einen Apparat, mit dessen Hilfe es möglich ist, Elektrizität mittels Waage zu messen. Die Schale einer Waage wird als bewegliche Platte in einen Schutzringelektrometer gebracht und vor dem Hochgehen infolge eines auf die andere Waagschale gelegten Uebergewichtes durch kleine Häkchen geschützt. Bei bestimmter Entfernung der beiden Platten des Elektrometers und bestimmter elektrischer Ladung desselben halten die elektrischen Kräfte dem Uebergewicht das Gleichgewicht. Herr Prof. Oberbeck hat diese Vorrichtung benutzt, um ein Braunsches Elektroskop zu aichen, indem er aus Uebergewicht und Entfernung das Potential der mit dem Elektroskop verbundenen Platte berechnete.

Sitzung vom 3. April 1895.

Herr Prof. Cohen berichtete über eine eigenthümliche Salzpfanne in Granit, welche er bei seinen Reisen in Transvaal beobachtet hatte, und an welche er durch eine Arbeit über die Mare in Württemberg erinnert worden ist. Wie diese hat sie genau die Form eines Kraters, ohne aber vulkanische Reste in ihrer Umgebung zu zeigen. Eigenthümlich ist der grosse Salzgehalt derselben. Prof. Schwanert sprach über ein neues Gas, welches zu etwa 0,8 pCt. in der

atmosphärischen Luft vorkommt, von Lord Rayleigh und Prof. Ramsay in London kürzlich entdeckt ist. Er führte folgendes an: Wenn der Luft Sauerstoff, Kohlensäure und Wasserdampf entzogen ist, so bleibt ein Gas zurück, welches man seit über 100 Jahren kennt und Stickstoff genannt hat. Dieses Gas ist aber nicht reiner Stickstoff, sondern es ist Stickstoff, gemengt mit etwa einem Volumprocent eines zweiten, bis jetzt unbekannten Gases, welches man bisher mit keinem anderen Körper zu verbinden vermochte; es ist eben dieser Eigenschaft wegen von den Entdeckern „Argon" genannt worden. Das Wort ist durch Silbenzusammenziehung von ἄν und ἔργον gebildet. Auf seine Anwesenheit im atmosphärischen Stickstoff sind Rayleigh und Ramsay dadurch aufmerksam geworden, dass derselbe nach ihren sehr sorgfältig ausgeführten Untersuchungen ein wenig specifisch schwerer ist als chemischer Stickstoff, welcher aus verschiedenen seiner Verbindungen, z. B. aus Ammoniak, Chlorammonium u. a. darzustellen ist. 1 Liter atmosphärischer Stickstoff wiegt 1,2572 g, 1 Liter chemischer Stickstoff 1,2505 g bei 0 Grad und 760 mm Barometerstand. Das neue Gas ist nun specifisch schwerer als Stickstoff, seine Anwesenheit bedingt das höhere specifische Gewicht des atmosphärischen Stickstoffs. Zur Gewinnung von Argon braucht nur der Stickstoff von ihm getrennt zu werden. Das geschieht entweder dadurch, dass man atmosphärischen Stickstoff mit Sauerstoff mischt und durch das Gemisch anhaltend elektrische Funken bei Gegenwart von Kalilauge schlagen lässt, wobei sich Stickstoff mit Sauerstoff verbindet, Argon nicht; oder dass man atmosphärischen Stickstoff wiederholt durch Röhren leitet, in denen sich glühende Magnesiumspähne befinden, wobei sich Stickstoff mit dem Magnesium verbindet, Argon nicht. Letzteres wird in einem Gasometer gesammelt. Der Vortragende suchte die Darstellung von Argon mit Hülfe einiger zusammengestellten Apparate zu erläutern. Argon ist ein farbloses, geruch- und geschmackloses Gas, besitzt bei 0 Grad und 760 mm Barometerstand 1,99 specifisches Gewicht (Wasserstoff = 1); es lässt sich unter einem Druck von 50,6 Atmosphären bei Abkühlung auf — 121°, ebenso unter gewöhnlichem Atmosphärendruck bei — 186,9° zu einer

farblosen Flüssigkeit von 1,5 specifischem Gewicht verwandeln, und wird diese auf — 191° abgekühlt, so erstarrt sie zu einer weissen, eisähnlichen Masse, welche bei — 189,6° wieder schmilzt. William Crookes hat Argon spectroskopisch untersucht. Es färbt in Glasröhren eingeschlossen bei 3 mm Druck den hindurch schlagenden elektrischen Funken roth, bei 0,5 mm Druck blau; im Spectrum des rothen Lichtes sind 80, in dem des blauen 119 Linien enthalten, von denen 26 beiden gemeinsam sind; beide Argonspectren sind durchaus vom Spectrum des reinen Stickstoffs verschieden. Seines constanten Verflüssigungs-, Erstarrungs- und Schmelzpunktes wegen ist Argon von seinen Entdeckern zuerst als ein Element angesehen. W. Crookes hielt es für wahrscheinlich, dass es ein Gemenge von zwei elementaren Gasen sei, weil es zwei verschiedene Spectra gebe. Und diese Vermuthung scheint nun zur Gewissheit geworden zu sein, denn Ramsay hat auf spectroskopischem Wege nachgewiesen, dass das im Argon vorkommende zweite Element das „Helium“ ist, dessen Vorkommen bis jetzt nur in der Sonnenatmosphäre auf Grund von Betrachtungen des Sonnenspectrums vermuthet wurde. Demnach kommen also Argon und Helium zusammen in der Erdatmosphäre vor; aber nicht allein in dieser: Ramsay hat sie auch in einem allerdings seltenen schwedischen Uran-Mineral, dem Cleveit aufgefunden, von dem bekannt war, dass es beim Behandeln mit Schwefelsäure Stickstoff entwickele. Wie er vermuthet hatte, entwickelte sich bei Wiederholung des Versuchs aus dem Mineral kein Stickstoff, sondern Argon, welches nach seinen eigenen und von Crookes angestellten spectroskopischen Untersuchungen auch Helium enthielt. Ob nun Argon und Helium in diesem Mineral oder in der atmosphärischen Luft nebeneinander oder miteinander verbunden auftreten, ist noch nicht festgestellt. Im Anschluss daran erwähnt Herr Prof. Deecke, dass man im Spectrum der Vesuvlaven auch die Linien des Helium schon 1872 beobachtet habe. Zum Schluss legte Herr Prof. Cohen einen neuen Meteoriten von Labourel in Südfrankreich vor, bei welchem man eine Vorder- und Rückenseite unterscheiden kann, so dass seine Orientirung während des Fliegens deutlich zu erkennen ist.

Sitzung vom 1. Mai 1895.

Die Sitzung eröffnete der Vorsitzende Herr Prof. Dr. Oberbeck mit der Mittheilung, dass der Cultusminister auch für dieses Jahr 300 Mark zur Herstellung der Vereinsschrift bewilligt habe. Da der erste Mittwoch im Juni in die Pfingstwoche fällt, wurde beschlossen, die Junisitzung 8 Tage später abzuhalten. Im wissenschaftlichen Theil führte zuerst Herr Dr. K. Schreber eine Fallmaschine vor, welche nach dem Princip der Atwood'schen gebaut ist, mit dieser aber eine Schreibvorrichtung verbindet, so dass die Fallgesetze Gallileis sich in nur wenigen Fallversuchen vollständig nachweisen lassen. — Darauf hielt Herr Dr. F. W. Semmler den Vortrag: Die Naturwissenschaften und ihr Einfluss auf die heutige Lage der Landwirthschaft: Die heutige prekäre Lage der Landwirthschaft, welche wohl von Jedermann zugegeben wird, hat Veranlassung gegeben, nach den Gründen des Niedergangs des Preises für alle landwirthschaftlichen Produkte zu forschen. Es liegt nahe zu vermuthen, dass die Entwicklung der Naturwissenschaften im 19. Jahrhundert, wie sie keine andere Wissenschaft aufzuweisen hat, durch die Lehren vom Wachsthum der Pflanzen, von der Entwickelung des thierischen Organismus u. s. w. Wege gezeigt hat, auf welchen es möglich ist, zu einer Verbilligung der landwirthschaftlichen Produktion zu gelangen. Fast alle Zweige der Naturwissenschaften, die Mineralogie mit der Geologie, die Zoologie, Botanik, besonders aber die Physik und Chemie haben der heutigen Landwirthschaft in ihrer Entwickelung ein Aussehen gegeben, wie es kaum verschiedener von jenem vor 50 Jahren gedacht werden kann. — Erst die jüngsten Untersuchungen des Berliner Forschers Professor Orth über den Kalkvorrath in den oberen Schichten unserer preussischen Provinzen haben gezeigt, wie nothwendig die Zufuhr dieses für die kräftige Entwicklung der Pflanzen nöthigen Nahrungsmittels ist. Die Lehre von der konstanten Vererbung gewisser Eigenschaften des pflanzlichen und thierischen Organismus haben sowohl in der Pflanzen- als auch Thierzucht Abarten hervorgerufen, welche den Anbau früherer Spielarten in Getreide u. s. w. sowie die Zuchten früherer Heerden durchaus verdrängt haben. Ich erinnere nur an die englischen Weizensorten, an unsere

deutschen ertragsreichen Roggenspielarten, an die Paulsenschen Kartoffelzüchtungen; wir haben ferner heute Resultate in der Milchergiebigkeit einzelner Rindviehheerden — wir brauchen nur an unsere Neu-Vorpommerschen Züchtungen zu denken — welche man früher nicht für möglich hielt. Was auf dem Gebiet der Zucht-Auswahl geleistet werden kann, erkennen wir auch besonders an dem Zuckerrübenbau. Die Zuckerrübe zeigte zu Anfang nur ca. 2 pCt. Zuckergehalt; erst seitdem Napoleon I. die Gelehrten gelegentlich der Continentalsperre zwang, die Zuckerrübe zu veredeln zum Zweck der Darstellung des Zuckers im eigenen Lande; erst seitdem deutscher Fleiss diese französischen Resultate noch bei weitem übertraf, gelingt es uns heute, auf einem Morgen eine Quantität Zucker zu produzieren, zu welcher früher das Doppelte resp. Dreifache an Land nöthig war. Den bei weitem grössten Einfluss auf die Umänderungen im landwirthschaftlichen Betriebe übten jedoch die Physik und Chemie aus. Indem die Industrie mit Hilfe des Ausbaues der Mechanik, der Wärmelehre, der Elektrizität uns für die Landwirthschaft Maschinen lieferte, welche das Vielfache der menschlichen und thierischen Arbeitskräfte leisten, musste zweifellos ein Umschwung in den landwirthschaftlichen Betrieben eintreten. Vor allen Dingen folgte daraus eine enorme Verbilligung der Frachten sowohl im Inlande, als auch vor allen Dingen von dem Auslande her. Als die Chemie und Botanik lehrten, welche Nahrungsmittel für das zukünftige Gedeihen der Pflanzen nöthig wären, als die Chemie Wege zeigte, diese Nahrungsmittel für billiges Geld sich zu verschaffen, musste nothgedrungen die alte Wirthschaftsweise verlassen werden, da für die Düngung des Ackers, d. h. für die Ernährung der Culturpflanzen Mittel gegeben waren, welche es uns ermöglichten, unsere Ernten quantitativ zu erhöhen und die landwirthschaftlichen Produkte zu verbilligen. Aus diesen hier nur auszugsweise wiedergegebenen Beispielen können wir erkennen, wie mit der Entwicklung in der Erkenntniss der Naturgesetze auch nothwendigerweise eine Einwirkung auf die Landwirthschaft Hand in Hand gehen musste. Aber es ist unmöglich, dass ein derartig grosser Betrieb mit einem Male sich alle Errungenschaften der Wissenschaften aneignen kann. Der Landwirth

muss in Aenderungen, welche die Wirthschaftsweise betreffen, sehr vorsichtig sein, da dieselben stets mit grossen Geldausgaben verknüpft zu sein pflegen. Wenn nun auch die Entwicklung auf dem Gebiet der Naturwissenschaften und ihre Anwendung auf die Landwirthschaft vorzugsweise deutschen Gelehrten zu verdanken ist, so hat sich natürlich dennoch das Ausland aller Vortheile sofort bemächtigt, da es kapitalkräftiger ist als der deutsche Landwirth. Hinzukommt, dass das Ausland ebenso billig, ja durch den geringen Anlagewerth für Grundkapital noch billiger arbeiten kann als wir. Es lässt daher der Staat der Landwirthschaft allen Schutz angedeihen und ist im Begriff, neue Gesetze für das Gedeihen der Landwirthschaft zu schaffen, indem vorausgesetzt wird, dass der deutsche Landwirth sich voll und ganz, so schnell als möglich aller derjenigen Vortheile und Mittel bemächtigt, welche ihm die Errungenschaften der Wissenschaft an die Hand geben. Nothwendig in dieser Beziehung ist vor allen Dingen ein Kennenlernen des eigenen Ackers in Bezug auf seine chemische Zusammensetzung und eine genaue Kenntniss der Anwendung des künstlichen Düngers. Der künstliche Dünger in seiner rationellen Anwendung neben dem gewöhnlichen Stallmist bleibt das grösste und sicherste Verbilligungsmittel der landwirthschaftlichen Produkte. Da es unmöglich ist, Rezepte zu geben für vorkommende Fälle auf diesem Gebiet, da ferner nicht jeder Landwirth vollständiger Chemiker sein kann, so muss auf anderm Wege Abhilfe geschaffen werden, indem vielleicht die landwirthschaftlichen Vereine in den einzelnen Kreisen die Sache in die Hand nehmen und für einen Centralpunkt sorgen, von welchem aus jedem Landwirth so billig als möglich unter lokaler Besichtigung der betreffenden Aecker wissenschaftlicher und praktischer Rath ertheilt wird. Hoffen wir, dass es der deutschen Landwirthschaft bald gelingen möge, ihre alte Blüthe wieder zu erhalten.

Sitzung vom 12. Juni 1895.

Herr Prof. Deecke sprach über die Sagen und Legenden, welche sich an den Vulcanismus, an Erdbeben, Versteinerungen, Verwitterungsformen, Meteorsteinfälle, Edelsteine und

andere geologischen Dinge anknüpfen. Es wurde versucht, die Entstehung dieser verschiedenen Sagen an der Hand der Objekte, an die sie sich knüpfen, nachzuweisen. Herr Prof. Dr. H. Schulz demonstrirte darauf einen neuen, von ihm angegebenen Apparat, der es gestattet, die Arbeit der Hefe, beziehentlich die Energie ihrer Gährungsthätigkeit, unter den verschiedensten Bedingungen jeden Augenblick kontrolliren zu können, ohne die sonst üblichen Wägungen vornehmen zu müssen. Mit Hülfe ähnlich konstruirter Apparate ist es dem Vortragenden schon vor mehreren Jahren gelungen, den Nachweis zu führen, dass solche Stoffe, die allgemein als Gifte für die Hefezellen bekannt sind, in sehr hoher Verdünnung die Thätigkeit der Hefezellen ganz bedeutend zu steigern vermögen. — Weiterhin demonstrirte der Vortragende das in letzter Zeit viel genannte Calcium-Carbid oder Kohlenstoff-Calcium. Durch Glühen von Kohle mit Kalk bei äusserst hoher Temperatur erhält man eine grauschwarze, zuweilen krystallinisch glänzende Masse. Dieselbe ist ganz ausserordentlich hart und muss mit Meissel und Hammer bearbeitet werden, wenn man sie zerkleinern will. Dieses, Calcium-Carbid genannte Material, das in der Aluminiumfabrik in Neuhausen in der Schweiz hergestellt wird, hat bekanntlich die Eigenschaft, mit Wasser begossen sofort in grossen Mengen ein Gas zu entwickeln, das, auch im Leuchtgase vorhandene, Acethylen. Man kann ein mit Wasser begossenes Stück Kohlenstoff-Calcium einfach mit einem Zündhölzchen anstecken, das entwickelte Gas brennt mit leuchtender, stark qualmender Flamme. Im Laboratorium des pharmakologischen Institutes sind augenblicklich Versuche im Gange zur Lösung der Frage, ob das Acethylen giftig ist. Da das Kohlenstoff-Calcium möglicher Weise eine weitere Anwendung finden kann, ist dieser Punkt selbstverständlich von grossem Interesse. Die bisherigen Versuche gestatten zwar noch nicht, ein bündiges Urtheil abzugeben. Soviel steht indess schon fest, dass das ohne Weiteres aus dem Calcium-Carbid mit Wasser entwickelte Gas sehr verunreinigt ist und ein längeres Einathmen desselben, selbst in verdünnter Form, wie es in der Luft des Laboratoriums sich beim Arbeiten mit ihm vorfindet, Kopfschmerzen macht. Eine Hauptverunreinigung

bildet der giftige Schwefel-Wasserstoff, herrührend aus dem Schwefelgehalt der zur Darstellung des Kohlenstoff-Calciums herrührenden Kohle. Ausserdem ist aber höchst wahrscheinlich auch noch Phosphorwasserstoff mit in dem Gase enthalten, da auch Phosphor in den ursprünglich benutzten Kohlen nicht zu fehlen pflegt. Schon beim Liegen an der Luft entwickelt das Kohlenstoff-Calcium unter Anziehung von Wasser Gas und verbreitet dabei den widerlichen, an faule Fische erinnernden Geruch, der bekanntlich dem Phosphor-Wasserstoff eigen ist. Durch geeignete Vornahmen lässt sich das rohe Gas reinigen und riecht nachdem wesentlich weniger unangenehm. Ein Uebelstand ist noch der, dass das Acethylen nicht in Gasometern aufgefangen werden kann, die, wie gewöhnlich, mit Messingarmatur versehen sind. Das Acethylen bildet nämlich mit Kupfer oder Messing explosive Verbindungen, die sich besonders beim Drehen der Messinghähne in Folge der dabei stattfindenden Reibung zersetzen können. — Schliesslich brachte der Vortragende noch einen geschichtlichen Beitrag zu den schweren und anhaltenden Erdbeben und Erderschütterungen, unter denen die Stadt Laibach und das angrenzende Gebiet in der letzten Zeit so schwer zu leiden gehabt haben. Der im 14ten Jahrhundert in Regensburg lebende Domherr Konrad von Megenberg hat in seinem „Buch der Natur" das von ihm selbst erlebte Erdbeben von Villach beschrieben, das in Auftreten, Ausdehnung und Verlauf grosse Aehnlichkeit mit dem Laibacher Erdbeben aufweist. Die geologischen Verhältnisse des in Kärnthen gelegenen Villach und des in Krain gelegenen Laibach sind im Grossen und Ganzen dieselben, beide Länder grenzen unmittelbar aneinander an. Megenberg berichtet nun wie folgt: „Von Wahrheit geschahen grozen dinch von dem ertpidem in Kärnden ze der stat Villach, do man zalt von Christi gepürt dreuzehnhundert jar, dar nach in dem aht und vierzigsten jar an sant Pauls tag als er bekert wart, wan gar vil läut verdurben in der vorgenanten stat und vieln diu münster nider und diu häuser und etswa ain perg auf den andern, wan der ertpidem was umb vesperzeit und was so stark und so groz, daz er sich raicht unz über die Tuonawe in Märhern und auf gen Paiern unz über Regenspurch und werte me

dann vierzig tag, also daz nach dem ersten ie ain klainr kom dar nach über etswie vil tag oder wochen. ez kom auch in demselben geperg ain mercleicher ertpidem da nach in dem andern jar an sant Stephans tag als er funden wart.“ In unser heutiges Deutsch übertragen lautet dieser Bericht etwa so: „Im Jahre 1348 nach Christi Geburt wurde die Stadt Villach in Kärnthen am Tage Pauli Bekehrung von einem grossen Erdbeben heimgesucht. Viele Menschen gingen in der genannten Stadt zu Grunde, Kirchen und Häuser fielen ein und ein Berg stürzte auf den andern. Das Erdbeben trat um die Vesperzeit ein und war so gewaltig und von solcher Ausdehnung, dass es sich über die Donau hinaus bis in die mährischen Lande und nach Baiern hinein bis Regensburg bemerkbar machte. Es hielt über vierzig Tage lang an, in der Art, dass nach dem ersten Hauptstosse immer noch einzelne geringere Erschütterungen im Verlaufe der folgenden Tage und Wochen auftraten. Im nächsten Jahre wurde in demselben Gebirge am Sankt Stephanstage wiederum ein deutlich wahrnehmbares Erdbeben beobachtet.“ Der besondere Werth dieses Berichtes liegt in dem Umstande, dass Megenberg das Erdbeben selbst mit erlebt hat und die Ausläufer seiner Thätigkeit in Regensburg selbst beobachten konnte. Wer die Tagesblätter in der letzten Zeit verfolgt und den eigenartigen Verlauf des Laibacher Erdbebens in seiner Ausdehnung und in den, immer noch anhaltenden Wiederholungen seiner Thätigkeit berücksichtigt, wird nicht umhin können, eine ganz auffallende Aehnlichkeit mit dem, von Megenberg geschilderten Naturereignisse zu konstatiren.

Sitzung vom 3. Juli 1895.

Die Sitzung eröffnete der Vorsitzende Herr Prof. Oberbeck, indem er die eingelaufenen Sachen in Zirkulation versetzte und darauf Herrn Dr. Biltz das Wort ertheilte. Derselbe sprach über Molekulargewichtsbestimmungen nach der Gasverdrängungsmethode, speciell bei höchsten Temperaturen. Einleitend legte er die Bedeutung der Molekulargewichtsbestimmungen sowohl für die geschichtliche Entwickelung der Chemie als auch für die Untersuchung neuer Substanzen dar und erläuterte dann die besonders für die Lösung an-

organischer Probleme geeignete Gasverdrängungsmethode, die sich bis zu den höchsten zur Zeit sicher messbaren Temperaturen als brauchbar erwiesen hat. Die Ausführung von Molekulargewichtsbestimmungen nach dieser Methode, die sich bei einer Temperatur von etwa 500° sehr bequem und einfach gestaltet, bietet bei Temperaturen über 1000° schon Schwierigkeiten, die bei noch höheren Temperaturen wachsen. Als Heizquelle dient bis zu etwa 1200° ein Perrot'scher Gasofen, bis 1400° ist ein mit Holzkohle-Coke gefeuerter Windofen geeignet, zur Erregung noch höherer Temperaturen bis etwa 1700° wird ein mit Leuchtgas und Gebläseluft erhitzter Gasofen benutzt. Eine andere Schwierigkeit liegt in der Wahl eines geeigneten Gefässmaterials für die Versuche; Porzellan erweicht schon bei 1450° beträchtlich, lässt sich aber durch Platinblech geschützt bis fast 1700° verwenden. Ueber diese Temperatur hinaus ist es unbrauchbar und muss durch eine andere porzellanartige Masse ersetzt werden, die von der Kgl. Porzellanmanufactur in Berlin erfunden worden ist. Auch die Nothwendigkeit, den Apparat für den Versuch mit einem indifferenten Gas zu füllen, die Schwierigkeiten der Temperaturmessung etc. wurden im Vortrag erörtert.

Darauf zeigte Herr Dr. Schreber eine vom Herrn Prof. Oberbeck für das physikalische Institut angeschaffte Quecksilberluftpumpe, deren Prinzip darin besteht, dass der zu evakuirende Raum mit einem Torricellischen Vakuum in Verbindung gesetzt wird. Hat sich der Druck in beiden Räumen ausgeglichen, so wird die Verbindung aufgehoben, die in das Vakuum getretene Luft herausgedrängt und von Neuem ein Vakuum hergestellt, so lange, bis die Luft vollständig entfernt ist. Es lässt sich mit dieser Luftpumpe sehr leicht verfolgen, wie mit fortschreitender Verdünnung die Luft für den elektrischen Induktionsstrom immer leitender wird. — Vor Schluss der Sitzung sprach Herr Prof. Deecke als ältestes anwesendes Vorstandsmitglied dem scheidenden Vorsitzenden Prof. Dr. A. Oberbeck den Dank des Vereins für seine vielen Verdienste aus; namentlich hob er hervor, dass derselbe lange Jahre das Amt des Vorsitzenden übernommen und durch seine vielen Vorträge einem grossen Theil der Sitzungen einen interessanten Inhalt gegeben habe.

Schliesslich gab Herr Prof. Deecke der Hoffnung Ausdruck, dass es gelingen möchte, Herrn Prof. Oberbeck dauernd dem naturwissenschaftlichen Verein zu erhalten.

Sitzung vom 6. November 1895.

Da durch den Weggang des Herrn Prof. Oberbeck nach Tübingen der Naturwissenschaftliche Verein zur Zeit ohne Vorsitzenden ist, so eröffnete im Namen des übrigen Vorstandes Herr Dr. Göze die Sitzung mit dem Vorschlage eine Ersatzwahl nicht vorzunehmen, da ja in der nächsten Sitzung statutengemäss die Wahl des Vorstandes für das nächste Jahr stattzufinden habe. Der Vorschlag wurde von der Versammlung genehmigt mit dem Zusatze, dass Herr Dr. Göze auch in der nächsten Sitzung den Vorsitz führen solle. Herr Dr. Göze dankt dann dem neu ernannten Direktor des physikalischen Instituts, Herrn Prof. Richarz für die ertheilte Erlaubniss, den Hörsaal des Instituts auch in Zukunft für die Sitzungen benutzen zu dürfen, und schloss daran den Antrag des Vorstandes, den bisherigen Vorsitzenden Herrn Prof. Oberbeck zum Ehrenmitglied zu ernennen. Der Antrag wurde durch Acclamation angenommen, ebenso wie der Antrag, Herrn Prof. Oberbeck ein Exemplar der sämmtlichen bisher erschienenen Berichte zu überreichen. Dann nahm Herr Prof. Müller das Wort, um dem verstorbenen Mitgliede des Vereins, Herrn Prof. Gerstaecker einen Nachruf zu widmen, wobei er rühmend der Verdienste des Verstorbenen um die Vereinsschrift und die hiesige zoologische Sammlung gedachte. Die Versammlung erhob sich zu Ehren des Verstorbenen von ihren Sitzen. — Im wissenschaftlichen Theil führte zuerst Herr Dr. Schreber einige Versuche mit Tesla-Licht vor. Ausgehend von den Erscheinungen der Induktion und Selbstinduktion wurden die ersten Versuche mit elektrischen Schwingungen von Feddersen und namentlich von Hertz erwähnt. Darauf wurden die Hilfsmittel besprochen, mit denen Tesla seine Versuche anstellte. Für die vorgeführten Versuche wurde als Stromquelle ein grosser Induktionsapparat benutzt, welcher von der Accumulatorenbatterie des Instituts gespeist wurde. Mit dessen Hilfe wurden drei kleine Ley-

dener Flaschen fortwährend geladen. Ihre Entladungen lieferten die Schwingungen, welche zunächst mit einem einfachen Transformator auf eine höhere Spannung gebracht wurden. Es wurde mittels dieser hochgespannten Schwingungen eine gewöhnliche kleine Glühlampe zum Leuchten gebracht. Dann wurde der Glühlampe parallel ein dicker Kupferdraht an die Pole gelegt. Das Leuchten der Lampe nahm dadurch nicht im geringsten ab. Ein elektrischer Schwingungszustand verläuft also nicht im Draht, sondern auf der Oberfläche desselben im umgebenden Medium der Luft und da der Weg durch die Lampe näher ist, geht er durch die Lampe. Dann brachte der Vortragende den eigentlichen Tesla-Transformator zur Anwendung, welcher der hohen Spannung wegen, die er erzeugt, in Oel gebettet ist. 2 Drähte von den beiden Polen aus quer über das ganze Zimmer ausgespannt, gaben zwischen sich ein hell leuchtendes Band von Büschelentladungen. Wurde der eine Pol zur Erde abgeleitet, so war der am anderen Pol befestigte Kupferdraht von einer hell leuchtenden Hülle von ungefähr 7 Centimeter Durchmesser umgeben. Von diesem Draht strahlt die elektrische Energie in den ganzen Raum hinein und setzt sich in passend luftverdünnten Räumen in Licht um. Der Vortragende zeigte mehrere Kugeln mit eingeschmolzenem Platindraht, welche in grösserer Entfernung vom Draht ohne Berührung mit demselben leuchteten. Die schon lange bekannte Erscheinung, dass Röhren und Kugeln ohne irgend welche eingeschmolzene Elektroden auf dem Induktionsapparat aufleuchten, liess sich in der Nähe des Drahtes besonders schön zeigen. Bis in eine Entfernung von über 1 Meter leuchteten Röhren und Kugeln, so dass man hier also das „Licht der Zukunft", wie es Tesla kühn nennt, vor sich hat. Bis jetzt ist das Licht noch recht schwach, man kann nur mit Anstrengung dabei lesen, und die Herstellung auch noch recht unvortheilhaft, vielleicht gelingt es aber der Technik, diese Schwierigkeiten zu überwinden. Dass diese Beleuchtung auch noch den Vortheil hat, absolut ungefährlich für Menschen zu sein, zeigte der Vortragende, indem er an das Ende des Drahtes einen für das Anfassen bequemen Kugelkonduktor anbrachte und dann in der einen Hand die Lampe, mit der anderen den Kon-

duktor berührte; sofort leuchtete die Lampe auf, ohne dass auch nur die geringste Empfindung zu bemerken wäre. Dass die elektrische Energie sich über die Oberfläche des Menschen genau so bewegt, wie über die Oberfläche des Drahts beim ersten Experiment, konnte der Vortragende zeigen, indem er einen Herren aus der Versammlung dasselbe Experiment wiederholen liess und von der Oberfläche desselben aus Gesicht und Händen Lichtfunken herauszog, ohne dass derselbe auch nur die geringste Schmerzempfindung gehabt hätte. — In der auf den Vortrag folgenden Besprechung führte Herr Prof. Richarz eine vom Vortragenden kurz angedeutete Vorstellungsweise von Hertz aus, wie man sich die Erscheinung, dass die Elektrizität nur auf der Oberfläche des Drahtes bezw. des Menschen entlang läuft ohne einzudringen, anschaulich machen kann. — Herr Prof. Deecke hob kurz die Bedeutung des neuen, bei Swinemünde gestossenen Bohrloches hervor, dass durch seine Ergiebigkeit an Soole sich verbindend in die Kette zwischen den vor- und hinterpommerschen Fundorten an erbohrten Salzwassern einreiht. Dann sprach er über den diesjährigen Ausbruch des Vesuv. Am 3. Juli barst unter Erdbebenstössen die NW-Flanke des Aschenkegels, indem zugleich der Eruptionskegel der Spitze zum Theil zusammenstürzte. Aus dem Riss quollen erst oben, dann weiter unten erhebliche Lavamengen hervor, deren Gesammtbetrag auf 2—2½ Millionen Cubikmeter veranschlagt sein mag. Schaden haben dieselben wenig gethan, da sie sich über alte Schlackenfelder ergossen. Erst ein Nachschub am 20. August bewirkte, dass der Saum der bebauten und bewaldeten Gebiete erreicht wurde. Mehrere Fumarolenkegel entstanden auf dieser neuen Lava, die sich wie alle dem Aschenkegel entströmenden Massen den sogen. Bandlaven und leucitreichen Gesteinen des Vesuv anschliesst. Eine Reihe von Photographieen, die während der Eruption aufgenommen waren, erläuterte diese Mittheilungen.

Sitzung vom 4. Dezember 1895.

Herr Prof. Dr. Richarz: Ueber die in Gemeinschaft mit Dr. Krigar-Menzel ausgeführte Bestimmung der Abnahme der Schwere mit der Höhe.

IV.

Verzeichniss

der Akademieen, Vereine und Gesellschaften, mit denen der Verein im Schriften-Austausch steht, nebst Angabe der im Jahre 1895 eingegangenen Schriften.

I. Deutschland.

Altenburg: Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes.
Mittheilungen Bd. VI.

Augsburg: Naturhistorischer Verein.

Bamberg: Naturforschende Gesellschaft.

Berlin: Deutsche geologische Gesellschaft.
Zeitschrift Bd. 46, Heft 3 u. 4. Bd. 47, Heft 1 u. 2.

— Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften.
Sitzungsber. Jahrg. 1894, Nr. 39—53. Jahrg. 1895, Nr. 1—38.

— Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.

Bonn: Naturhist. Verein der Preuss. Rheinlande u. Westfalens.
Verhandl. Jahrg. 57, H. 1 u. 2.

Braunschweig: Verein für Naturwissenschaften.

Bremen: Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen Bd. 13, H. 2; Bd. 15, H. 1.

Cassel: Verein für Naturkunde.

Chemnitz: Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Danzig: Naturforschende Gesellschaft.

Donaueschingen: Verein für Geschichte u. Naturgeschichte der Baar und der angrenzenden Länder.

Dresden: Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis.
Sitzungsber. u. Abhandl. Jahrg. 1894, H. 2 u. 1895, H. 1.

— Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Jahresber. 1894, Heft 1.

Dürkheim: Naturwissenschaftlicher Verein „Pollichia".
Mehlis: Der Drachenfels bei Dürkheim a. H.

Düsseldorf: Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins.
Mittheil. H. 3.

Elberfeld: Naturwissenschaftlicher Verein.

Emden: Naturforschende Gesellschaft.
79. Jahresber.

Erlangen: Physikalisch-medizinische Societät.
Sitz.-Ber. XXVI 1894.

Frankfurt a/M.: Physikalischer Verein.

— Senkenbergische Gesellschaft.
Bericht 1895.

Frankfurt a. O.: Naturw. Verein für den Regierungsbez. Frankfurt.
Mittheilungen 12. Jahrg. 7—12, 13. Jahrg. 1—6.

— Soc. litterarum.
8. Jahrg. 10—12. 9. Jahrg. 1—9.

Freiburg i. B.: Naturforschende Gesellschaft.
Berichte Bd. IX.

Fulda: Verein für Naturkunde.

Gera: Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaft.

Giessen: Oberhessische Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde.
Berichte Bd. 30.

Görlitz: Naturforschende Gesellschaft.

Göttingen: Königl. Gesellschaft der Wissenschaften.
Nachrichten Jahrg. 1894, H. 4. 1895, H. 1—3.

Greifswald: Medicinischer Verein.

Halle: Naturforschende Gesellschaft.
Sitzungs-Berichte für 1892.

— Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften.
Bd. 67, H. 5—6. Bd. 68, H. 1—2.

— Kaiserl. Leop. Carol. Deutsche Akademie der Naturforscher.
Correspondenz-Blatt Bd. 30, Nr. 21—24. Bd. 31, Nr. 1—20.

Hamburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Verhandl. 1891—1894. Abhandl. Nr. 13.

Hanau: Wetterauische Gesellschaft für Naturkunde.
Berichte für 1892—95.

Heidelberg: Naturhistorisch-medicinischer Verein.
Verhandlungen Bd. 5, H. 3—4.

Kiel: Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Bericht Bd. 10, H. 2.

Königsberg: Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
Schriften XLV.

Landshut: Botanischer Verein.

Leipzig: Naturforschende Gesellschaft.
Sitz.-Ber. Nr. 19–21.

Lüneburg: Naturw. Verein für das Fürstenthum Lüneburg.
Jahreshefte Nr. 13.

Lübeck: Jahresberichte des Naturhistorischen Museums und der Geographischen Gesellschaft.
Mittheilungen 2. Reihe. 7—8.

Magdeburg: Naturwissenschaftlicher Verein.

Mannheim: Verein für Naturkunde.

Marburg: Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften.

München: Akademie der Wissenschaften.
Sitzungsberichte d. mathematisch-physikalischen Klasse 1894, H. 4. 1895, H. 1—2.

— Gesellschaft für Morphologie und Physiologie.
Sitzungsberichte Bd. 11, Nr, 1.

— Bayrische Botanische Gesellschaft.

Münster: Westfälischer Verein für Wissenschaft und Kunst.
Jahresbericht 22.

Neu-Brandenburg: Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.
Archiv Nr. 48, H. 1—2.

Offenbach: Verein für Naturkunde.
Berichte 33–36.

Osnabrück: Naturwissenschaftlicher Verein.
Jahresbericht 10.

Posen: Naturwissenschaftlicher Verein.
Bot. Abtheil. 1895, 1.

Regensburg: Naturwissenschaftlicher Verein.

Rostock: s. Neubrandenburg.

Sondershausen: Botanischer Verein „Irmischia“ für das nördl. Thüringen.

Stettin: Ornithologischer Verein.
Zeitschrift 1895, Nr. 1—12.
Stuttgart: Verein für Vaterländ. Naturkunde in Württemberg.
Wernigerode: Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.
Jahrgang 9.
Wiesbaden: Nassauischer Verein für Naturkunde.
Würzburg: Physikalisch-medicinische Gesellschaft.
Sitzungsberichte Jahrg. 1894.
Zwickau: Verein für Naturkunde.
Jahresbericht 1894.

II. Oesterreich-Ungarn.

Aussig: Naturwissenschaftlicher Verein.
Bistritz: Gewerbeschule in Bistritz in Siebenbürgen.
Bericht 19.
Brünn: Naturforschender Verein.
Verhandlungen 32.
Bericht der meteorologischen Commission XII.
— Mährisch-schlesische Gesellschaft.
Mittheilungen Jahrgang 74.
Graz: Verein der Aerzte in Steiermark.
Jahresbericht 31.
Innsbruck: Naturwissenschaftlich-medicinischer Verein.
Leipa Böhm: Nordböhmischer Excursions-Club.
Mittheilungen Jahrg. 17, H. 4. 18, H. 1—4.
Linz: Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns.
Berichte Nr. 23.
Pest: Königl. Ungarischer naturforschender Verein.
Fröhlich: Math.-Naturw. Berichte aus Ungarn 10—12.
Schafarzik: Die Pyroxen-Andesite des Cserhát.
Hegyfohy: Ueber die Windrichtung in den Ländern der Ungarischen Krone.
Nandór: Die Characeen mit Berücksichtigung auf Ungarn.
v. Madarász: Erläuterungen zur Ungarischen Vogelausstellung.
Daday: Cypridicola parasitica.
Prag: Königl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.
Jahresbericht 1894. Sitzungsbericht 1894.

Reichenberg: Verein für Naturkunde.
Jahresbericht Nr. 26

Triest: Società Adriatica di Scienze naturali.

Wien: K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft.
Verhandlungen Bd. 44, H. 3—4.

— Kais. Akademie der Wissenschaften.
Anzeiger Jahrgang 1894, Nr. 24—27. Jahrgang 1895, Nr. 1–18.

— Verein zur Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse.
Schriften Bd. 35.

— K. k. naturhistorisches Hof-Museum.
Annalen Jahrg. 9, Nr. 3—4. Jahrg. 10, Nr. 1—2.

— Entomologischer Verein.

III. Schweiz.

Basel: Naturforschende Gesellschaft.
Verhandl. Bd. 10, H. 2—3. Bd. 11, H. 1.

Bern: Naturforschende Gesellschaft.
Mittheilungen Nr. 1305–1372.

Chur: Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
Jahresberichte Nr. 38 nebst Beilage.

Frauenfeld: Thurgauische naturforschende Gesellschaft.
Mittheilungen H. 11.

St. Gallen: Naturforschende Gesellschaft.
Bericht 1892–93.

Lausanne: Société Vaudoise des sciences naturelles.
Bulletin Nr. 115–117.

Neuchâtel: Société des sciences naturelles.

Schweizer naturforschende Gesellschaft.
1894 (Versammlung in Schaffhausen).

Zürich: Naturforschende Gesellschaft.
Vierteljahrsschrift Bd. 39, 3–4. Bd. 40, 1–2.
Neujahrsblatt auf 1895.

IV. Italien und Portugal.

Neapel: Zoologische Station.
Mittheilungen Bd. 11, H. 4. Bd. 12, H. 1.

Rom: Reale Accademia dei Lincei.
Rendiconti. Ser. V. Vol. 3, Sem. II No. 9—12. Vol. 4, Sem. I Nr. 1—12. Sem. II Nr. 1—9.

Porto: Annales de Sciencias naturales.
Vol. 2, 1—4.

V. Luxemburg.

Luxemburg: Institut royal grand-ducal.
Mémoires 22 u. 23.
— Société de Botanique.
— Verein Luxemburger Naturfreunde.
„Fauna" Jahrg. 1894, Register.

VI. Belgien.

Brüssel: Société entomologique de Belgique.
— Société royale malacologique de Belgique.
Procès-verbaux. Nov. 1892 — Mai 1895.
Lüttich: Société géologique de Belgique.
Bulletin Bd. 21.

VII. Frankreich.

Amiens: Société Linnéenne du Nord de la France.
Bulletin Nr. 259–270.
Cherbourg: Société nationale des sciences de Cherbourg.
Lyon: Académie des sciences, belles lettres et arts.
Mémoires Ser. 3. vol. 2.

VIII. Gross-Britannien.

Glasgow: Natural history Society.
Dublin: Royal Irish Academy.
Procedings, 3. Ser. vol. 3 Nr. 3.

IX. Dänemark.

Kopenhagen: Kongelige Danske Videnskabernes Selskab.
Forhandlinger, 1894, Nr. 2 u. 3. 1895, No. 1.

X. Schweden und Norwegen.

Bergen: Naturhistorik Museum.
Aarbog f. 1893.
Bergens Museum: Afhandl. Nr. 5.

Christiania: Norske Nordhavs Expedition.
— Kongelige Norske Universitetet.
Astronomische Beobachtungen.
Schiötz: Pendelbeobachtungen im südlichsten Norwegen.
Lund: Academia Lundensis.
Acta Tom. 30.
Stavanger: Naturhistorik Museum.
Aarsberetning f. 1893.
Stockholm: Entomologiska Föreningen.
Tidskrift 1894, 1—4.
Tromsö: Tromsö Museum.
Trondhjem: Kongelige Norske Videnskabernes Selskab.
Skrifter f. 1893.
Upsala: Societas scientiarum Upsaliensis.
Acta vol. 15, H. 2.
— Bulletin of the Geological Institution.
Vol. 2, Nr. 1 u. 2.

XI. Russland.

Dorpat: Naturforschende Gesellschaft.
Sitzungsbericht Bd. 10, H. 3.
Schriften Nr. 8.
Helsingfors: Finska Vetenskaps Societeten.
Bidrag t. Känned. af Natur och Folk. Nr. 54—56.
Öfversigt öfver Förhandlingar Nr. 36.
Observations météorologiques 1889—90. 1893.
Acta Societatis Fennicae XX.
— Societas pro Fauna et Flora Fennica.
Moskau: Société impériale des Naturalistes.
Bulletin 1894, Nr. 4. 1895, Nr. 1—2.
Petersburg: Hortus Petropolitanus.
Tome 13. Fasc 2.
— Société des naturalistes.
Travaux Bd. 24, H. 3. Bd. 25.
Comptes rendus 1—4.
— Académie impériale des sciences.
Bulletin Ser. 5. vol. 1 u. 2.

Riga: Naturforschender Verein.
Korrespondenzblatt Nr. 37.
Festschrift z. Feier d. 50jähr. Bestehens d. Vereins.
Kiew: Société des naturalistes.
Bulletin vol. 13 u. 14, H. 1.

XII. Amerika.

St. Louis: Academy of Sciences.
New-York: Academy of Sciences.
Annals Vol. 7 (Index) vol. 8. 4--5.
Transactions 13.
— New-York State Museum.
Milwaukee (Wiskonsin): Naturwissenschaftlicher Verein.
Proceedings vol. II, H. 2 u. 3.
Minneapolis: Minnesota Academy of natural sciences.
Occasion. Papers 1 Nr. 1.
Missouri: Botanical Garden.
Report. 6 (1895).
Raleigh: Elisha Mitchell Scientific Society.
Journal, Jahrgang 11, No. 1 u. 2.
Rochester: Academy of Sciences.
Washington: Smithsonian Institution Report. 1893.
San José: Museo nacional.
Rio de Janeiro: Museo nacional.
S. Paulo: Commissao Geographica e Geologica.
Dados climatologicos do 1891—1892.
Boletin Nr. 8 u. 9.
Plata: Museo.
Cordoba (Argentinien): Academia nacional de Ciencias de la Republica Argentina.
Boletin Tom. 13, H. 3–4. Tom. 14, 1—2.
Buenos Aires: Revista argentina de Historia natural.
Santiago: Deutscher wissenschaftlicher Verein.
Verhandlungen Bd. 3. H. 1 u. 2.

Ausserdem wurden geschenkt:

H. Gruson: Im Reiche des Lichtes.
Gerling: Ein Ausflug nach den holsteinschen Seen verbunden mit Excursionen zum Diatomacensammeln.
O. Kuntze: Geogenetische Beiträge.

Ueber einige bemerkenswerthe Fulgorinen der Greifswalder zoologischen Sammlung.

Von

Dr. A. Gerstaecker.

Seit der Zusammenstellung, welche Stål (Hemipt. African. IV.) i. J. 1866 von den Fulgorinen des tropischen Afrika incl. Madagascar's gegeben hat, in welcher übrigens verschiedene, bereits früher bekannt gemachte Arten, wie *Enchophora sicca* Walk. aus Ostafrika und *Aphaena torrida* Walk. vom Congo keine Aufnahme gefunden haben, hat die Bekanntmachung neuer Formen nichts weniger als gleichen Schritt gehalten mit dem gewaltigen Aufschwung, welchen seit jener Zeit die Erforschung des „dunkelen" Erdtheiles von der Seite des Indischen sowohl wie des Atlantischen Oceans her genommen hat. Abgesehen von den der Afrikanischen Fauna bis dahin fremden, durch ihren Nachweis aber um so interessanteren Eurybrachiden*)-Formen, welche Karsch (Berl. Entom. Zeitschr. XXXV. S. 57 ff.) zur Kenntniss gebracht hat, beschränken sich dieselben auf zwei *Pyrops*-Arten (*Pyr. pustulosus* Gerst. und *clavaticeps* Karsch), auf die sich an

*) Guérin (in: Bélanger, Voyage aux Indes orientales, Zoologie p. 475) hat zwar die von ihm zuerst aufgestellte Gattung *Eurybrachys* geschrieben; soll dieser Name aber nicht völlig sinnlos sein, was durch den Hinweis auf die stark erweiterten Vorder- und Mittelschienen widerlegt wird, so muss er, wie dies bereits Burmeister (Handb. d. Entom. II. S. 149) richtig erkannt hat, in *Eurybrachis* umgeändert werden. Dem entsprechend ist die völlig barbarische Schreibweise: *Eurybrachydidae* Stål's für die Familie, welche auch spätere Autoren adoptirt haben, zu verwerfen.

Aphana Burm. anschliessende Gattung *Anecphora* Karsch und auf vereinzelte Arten, welche von Distant und Karsch den Gattungen *Aphana* Burm. und *Polydictya* Guér. zuertheilt worden sind. Wollte man indesssen aus diesem für einen Zeitraum von fast dreissig Jahren in der That sehr geringen Zuwachs folgern, dass der massige Afrikanische Continent an ansehnlicheren Fulgorinen-Formen besonders arm sei, so würde man entschieden fehlgreifen. Vielmehr liegt aller Grund zu der Annahme vor, dass wenn auch kein gleicher Formen- und Arten-Reichthum, wie er für das Indoaustralische Gebiet und das tropische Amerika bereits gegenwärtig vorliegt, zu erwarten ist, eine weitere und besonders eingehendere Erforschung auch für Afrika noch genug des Neuen und Interessanten zu Tage fördern werde. Weist doch eine so kleine Sammlung, wie es die hiesige nach ihren spärlichen Bezugsquellen nothwendiger Weise sein muss, eine ganz ansehnliche Zahl von Arten auf, welche der Beachtung bisher entgangen sind. Ich führe als solche folgende an:

1. *Pyrops baculus. Capitis processu longissimo, recto, ante apicem clavatum constricto: testaceus, parce nigro-conspersus, subtus cum pedibus laete ferrugineus, tegminibus disperse ferrugineo-verrucosis, alis cinerascenti-hyalinis.* Long. tot. 41, capit. 21, exp. tegm. 55 mill. — Patria: Sierra Leone (Freetown).

Von allen bisher bekannten Arten der Gattung durch die ungewöhnliche Länge des Kopffortsatzes, welcher etwa der siebenfachen Länge des Pronotum gleichkommt, unterschieden. Derselbe ist fast gerade, gegen die Thoraxebene nur unmerklich ansteigend, von den Augen ab sich sehr allmählich verjüngend, vor der keulenartig angeschwollenen Spitze dünn stabförmig und seitlich etwas comprimirt, im Bereich seiner Endhälfte oberhalb mit drei wellig gezackten Längskielen versehen, unterhalb zuerst gleichfalls drei-, im Bereich der letzten zwei Fünftheile aber nur zweikielig, diese beiden vorn besonders hohen Kiele in die Seitenränder der unterhalb löffelartig ausgehöhlten, bei seitlicher Ansicht schräg nach oben abgestutzten Enderweiterung auslaufend. Stirn jederseits vom inneren Augenrand stumpf zweikielig. Färbung dunkel scherbengelb, an der Spitze licht pechbraun, auf

Scheitel und Stirn mehr rostfarben, im Bereich der ganzen Basalhälfte überall zerstreut schwärzlich getüpfelt. Ocellen hellroth, Fühler rostfarben. Clypeus verkehrt herzförmig, zwischen den beiden tiefen Längsfurchen dicht schwarzfleckig. Rostrum nur bis zur Basis der Mittelschenkel reichend, rostgelb mit schwarzer Spitze der beiden Glieder. Pronotum von Kopffärbung, fein ciselirt, mit seichter mittlerer Längsfurche, längs des Hinterrandes und über die Scheibe hin nur vereinzelt schwarz getüpfelt. Mesonotum dunkeler, mehr rostroth, auf der Scheibe seicht punktirt gerunzelt, an der Spitze glatt. Brust nebst den beiden vorderen Beinpaaren rostroth, die Hinterbeine lichter, mehr gelb; alle drei Paare auf der Aussenseite schwarz getüpfelt, die Hinterschienen scharf dreidornig. Deckflügel von ähnlichem Umriss wie bei *Pyr. pustulosus* Gerst., aber mehr graubraun, die erhabenen rostgelben Pusteln der Längsadern des Corium und Clavus bei fast gleicher Grösse zahlreicher, die zwischen ihnen eingestreuten schwarzen Pünktchen sparsamer, diejenigen des blasseren Enddrittheils dagegen grösser und für das unbewaffnete Auge als dunkele Tüpfel deutlich erkennbar. Hinterflügel licht grau getrübt, mit schwach gebräunter Basis. Hinterleib licht rothgelb, die Rückensegmente bis auf den Hinter- und Seitenrand, die Bauchschienen nur in der Mitte schwärzlich pechbraun, zu beiden Seiten schwarz getüpfelt.

2. *Pyrops turritus. Capitis processu conico, apice anguste petiolato-clavato: sanguineus, minute nigro-conspersus, capitis apice, metanoto, abdominis dorso, tegminum margine apicali alisque nigro-fuscis, harum macula costali magna trigona albido-diaphana.* Long. tot. 23, capit. 9, exp. tegm. 40 mill. — Patria: Dar es Salaam.

Dem *Pyr. clavaticeps* Karsch (Berl. Entom. Zeitschr. XXXV. S. 62, Taf. II, fig. 4) unmittelbar verwandt, aber durch den spitz kegelförmigen, in eine dünn gestielte, schmale Keule endigenden Kopffortsatz, schmälere und am Ende schräg abgestutzte Deckflügel, bis zur Spitze tief schwarzbraune und mit einem scharf dreieckig abgeschnittenen hyalinen Aussenrandsfleck versehene Hinterflügel abweichend. — Licht blutroth, mit dichter schwarzer Punktirung auf Kopf, Pro- und Mesonotum, Brust, Bauch, Beinen und Deckflügeln.

Kopf $4^1/_2$ mal so lang als das Pronotum, von den Augen ab allmählich und kegelförmig verjüngt, auf mehr als $^2/_3$ seiner Länge in gleicher Ebene mit dem Thorax verlaufend, von da ab nach oben aufbiegend, die keulenartige Anschwellung der Spitze schmal und dünn gestielt; zwei vom Innenrand der Augen ausgehende stumpfe und convergirende Längsschwielen seiner Ober- und Unterseite vom Ende des vorderen Drittheils ab sich zu scharfen Kielen erhebend, welche die tiefe Rinne des Keulenstieles einfassen, auf der Keule selbst aber verschwinden. Letztere tief und glänzend schwarz, die Schwielen und Kiele intensiv mennigroth und frei von der sonst vorhandenen schwarzen Tüpfelung. Clypeus und Oberlippe dicht schwarz punktirt, das kurze Rostrum nur die Basis der Mittelschenkel erreichend, mit schwärzlichem Ende seiner beiden Glieder. Pro- und Mesonotum fein ciselirt, ersteres mit seichter Mittelfurche, beide gleich der Brust von Kopffärbung. Die licht blutrothe Grundfarbe der Beine unter der dichten schwarzen Fleckung und Punktirung fast verschwindend, die Hinterschienen mehr rostfarben, mit fünf scharfen Aussendornen, von denen der oberste die Basis selbst einnimmt. Deckflügel merklich gestreckter als bei *Pyr. clavaticeps*, ihr Costalrand bis zur Einmündung der Subcosta leicht bogig gerundet, jenseits derselben gegen den schmal abgerundeten Endrand hin schräg abgestutzt; bis über die Mitte der Länge intensiver blutroth als Kopf und Thorax, im Bereich ihres letzten Drittheiles durch die hier viel gedrängtere schwarze Punktirung mehr rothbraun erscheinend, der Endsaum breit rauchschwarz. Hinterflügel tief schwarzbraun, ein grosser, scharf dreieckiger Costalfleck von $^2/_3$ ihrer Breite und von der Basis bis zur Mitte der Länge reichend trübe milchweiss durchscheinend; zwischen dem rauchbraunen Analrand und der Analader so wie beiderseits von der inneren Gabelader gleichfalls ein weisslicher Längswisch. Hinterleibsrücken gleich dem Metanotum tief und glänzend schwarz, mit schmalem lichtgelbem Endsaum der Segmente; Bauchseite fleischroth mit dichter schwarzer Tüpfelung und geschwärzter Mitte.

Rhicnophloea, nov. gen.

Caput pronoto multo angustius, vertice latitudine vix breviore,

marginibus reflexis, fronte clypeum cordatum versus rotundato-dilatata, acute bicarinata, supra verticis margini antico profunde exciso linguatim incumbente. Pro- et mesonotum acute carinata. Tegmina angusta, subparallela, apice rotundata, ultra medium usque venis alte carinatis inaequalia, margine costali ante apicem sat profunde sinuato. Tibiae graciles, posticae elongatae, argute sexspinosae.

Durch den schmalen Kopf und die Bildung des Scheitels sich zunächst an *Pyrgoteles* Gerst. und *Belbina* Stål anschliessend, von beiden aber schon durch den Mangel eines eigentlichen Kopffortsatzes abweichend. Der Scheitel etwa um die Hälfte breiter als die Augen, über deren Vorderrand er weit heraustritt, mit aufgebogenen und deutlich gebuchteten Seitenrändern, kaum kürzer als breit, mit tief ausgeschnittenem Vorderrand. Stirn gegen den Clypeus hin lyraförmig gerundet erweitert, sonst fast parallel, abgeflacht, scharf zweikielig, mit einem schmal zungenförmigen Fortsatz ihres Oberrandes sich in den Ausschnitt des Scheitels einlegend. Clypeus herzförmig, kissenartig gewölbt, scharf gekielt. Deckflügel gestreckt, mit deutlich ausgeschweiftem Costalrand, hinterwärts erweitert und regelmässig abgerundet, von der Basis bis auf $^2/_3$ ihrer Länge mit stark rippenartig erhabenen Längs- und Queradern versehen und hierdurch rindenartig rauh erscheinend. Hinterflügel gleichfalls gestreckt, im Bereich ihres hell gefärbten Basalfeldes ungefleckt.

Anmerkung. Die *Enchophora sicca* Walker (List Homopt. Ins. p. 272, No. 7, Tab. III, fig. 2) von Port Natal (und Sansibar), welche Stål (Trans. ent. soc. 3. ser. I. 1864, p. 580) irriger Weise zu seiner Gattung *Belbina* (Stett. Ent. Zeit. XXIV. 1863, S. 232) bringt, ohne sie (Hemipt. Afric. IV. 1866) unter dieser wieder aufzuführen, verbleibt der in wesentlichen Punkten abweichenden Gattung *Pyrgoteles* Gerst.

3. *Rhicnophloea corticina. Testacea, opaca, ubique nigro-conspersa, abdominis dorso alisque posticis macula apicali magna nigra excepta laete miniaceis.* Long. corp. 15, exp. tegm. 44 mill. — Patria: Abò (Camerun), Buchholz.

Kopf gleich dem Thorax erdig matt, der Clypeus dagegen speckig glänzend und lichter gelb; dieser beiderseits vom Mittelkiel schräg gerieft, neben der auch auf die Stirn übergehen-

den schwarzen Punktirung mit gleichfarbiger Querstrieme. Oberlippe mit grösserem schwarzem Mittelfleck; Rostrum pechbraun, fast das Ende des Hinterleibes erreichend. Hinterhaupt mit acht schwarzen Punktflecken, die vorderen Seitenränder und die Basis des Pronotum jederseits stärker geschwärzt als die übrige Fläche; Mittelkiel scharf und hoch, an der Spitze verstrichen. Scheibe des Mesonotum blass blutroth tingirt, die drei kurzen Kiele glänzend schwarz; Metanotum orangefarben. Vorder- und Mittelbeine an allen Theilen pechbraun gebändert, die Hinterschenkel bis über die Mitte der Länge hinaus von dieser Färbung, die Hinterschienen nur schwarz getüpfelt, ihre sechs Dornen mit pechbrauner Spitze. Die mit Kopf und Thorax gleich gefärbten Deckflügel bei $\frac{2}{5}$ ihrer Länge mit schmaler, durchgehender, satt pechbrauner Querbinde; scharf abgegrenzte schwarze Punktflecke zeigen sich besonders längs der Costa, im Corium zwischen Basis und Binde, endlich in grösserer Zahl nahe der Spitze. Die sparsamen Queradern des rindenartig rauhen Basaltheiles noch stärker aufgetrieben als die Längsadern, fast schwielig. Hinterflügel gleich der Rückenseite des Hinterleibes licht und lebhaft mennigroth mit breiter schwarzer, schmal weisslich gesäumter Spitze; auch zwei Längsadern vor ihrer Ausmündung in den Innenrand schwärzlich umflossen. Bauchseite des Hinterleibes licht scherbengelb, hinterwärts gleich den Seitenrändern tief schwarz.

4. *Anecphora sumptuosa. Fusca, capite olivaceo, pronoto sanguineo-fasciato, tegminum parte basali laete prasina, alarum purpurea.* Long. corp. 19, exp. tegm. 54—56 mill. — Patria: Victoria et Bonjongo (Camerun), Buchholz.

Bei gleicher Körpergrösse merklich lang- und schmalflügeliger als *Anecph. aurantiaca* Karsch (Berl. Ent. Zeitschr. XXXV. S. 63), mit welcher sie in dem hohen, vorn gegabelten Längskiel des Pronotum und dem schwieligen Basalrand desselben übereinstimmt. Scheitel und Stirn von gleicher Bildung, auf der oberen Hälfte der letzteren die bogige Schwiele schärfer abgesetzt, der Clypeus schärfer gekielt; Färbung des Kopfes bräunlich olivengrün. Rostrum bis zum Hinterrand des dritten Abdominalsegmentes reichend. Die vordere Hälfte des Pronotum olivengrün mit gelblichem Anflug

der beiden neben dem Mittelkiel gelegenen Wülste, die hintere licht blutroth, zuweilen gelb gescheckt, längs des Hinterrandes grob punktirt gerunzelt. Meso-, Metanotum und Hinterleib pechbraun, Unterseite nebst Beinen lichter, mehr olivenfarben, die fünf scharfen Dornen der Hinterschienen mit schwärzlicher Spitze. Deckflügel längs des Costal- und Innenrandes bis zur Mitte, dazwischen unter stark bogiger Ausschweifung nur auf $\frac{2}{5}$ der Länge licht und lebhaft grasgrün, der Costalrand mit feiner pechbrauner Tüpfelung. Die Basis der Hinterflügel in fast gleicher Längsausdehnung tief purpurroth, jedoch längs des Anal- und der Basis des Innenrandes in gleicher Weise gelblich braun wie die ganze Endhälfte. Der umfangreichere braune Endtheil der Deckflügel weicht jener gegenüber durch etwas dunkleres, mehr erdfarbiges Colorit ab.

Anmerkung 1. Der vorstehenden Art und der *Anecph. aurantiaca* scheint sich nach den über sie gemachten Skulptur-, Färbungs- und Grössen-Angaben die mir in natura nicht bekannte *Aphaena torrida* Walker (List Homopt. Ins. p. 281) vom Congo als dritte Art nahe anzuschliessen.

Anmerkung 2. Nicht ganz so unmittelbar verwandt mit diesen *Anecphora*-Arten, aber ihnen ungleich näher stehend als den Asiatischen *Aphana*-Arten sind die von Distant (Trans. entom. soc. 1878. p. 323) beschriebene *Aphana novemmaculata* von Mongomalobah, von welcher mir sechs Exemplare von Bonjongo (Camerun), Buchholz vorliegen, und die mir nur aus der Abbildung bekannte *Aphana basiflava* Karsch (Berl. Ent. Zeitschr. XXXV. S. 62, Taf. 2, fig. 5) vom Congo. Dieselben stimmen gleich den drei im Folgenden beschriebenen neuen Arten zwar mit den Asiatischen *Aphana* durch den über den Aussenrand der Augen hinausragenden Höcker des unteren Orbitalrandes überein — einer auch den *Anecphora*-Arten zukommenden Eigenthümlichkeit, — weichen aber in Gemeinschaft mit letzteren durch den sehr kurzen und queren Scheitel, welcher vorn und hinten von einer durchgehenden, fast geradlinigen Kante begrenzt wird, durch die sich dem Vorderrand des Scheitels dicht anlegende Stirn, durch die ungleich gestreckteren, fast gleich breiten Deckflügel und die vor der Spitze des Innenrandes nur leicht ausgeschweiften

Hinterflügel recht merklich von ihnen ab. Auch lassen sie durchweg einen eigenthümlichen, von demjenigen der Asiatischen Formen abweichenden Typus in Zeichnung und Colorit der Flugorgane erkennen. In allen erwähnten Merkmalen mit den typischen *Anecphora* übereinstimmend, weichen sie von diesen eigentlich nur durch den niedrigen und vorn nicht gegabelten Pronotum-Kiel ab und dürften daher ungleich passender zu dieser als zu der ausschliesslich Asiatischen Gattung *Aphana* Burm. (*Aphaena* Guér.) zu bringen sein. Unter den hier in Betracht kommenden Arten schliessen sich zwei (*Anecph. militaris* und *hilaris* Gerst.) den drei oben erwähnten typischen durch den ungefleckten Thorax und deutliche Stirnschwielen wieder näher an als die drei mit schwarzfleckigem Thorax versehenen *An. novemmaculata* Dist., *basiflava* Karsch und *cruenta* Gerst.

5. *Anecphora militaris. Fronte rugosa, distincte callosa: rufo-ferruginea, thorace unicolori, abdomine fusco, pedibus nigris, posticis supra fulvis: tegminum dimidio basali viridi-olivaceo, horum area costali nec non alarum parte basali majore laete miniaceis, hac maculis 8 ad 10 nigris signata.* Long. corp. 17, exp. tegm. 56 mill. — Patria: Nguëlo (Afric. orient.).

Von gleicher Form und Grösse wie *An. sumptuosa*. Scheitel fein ciselirt, jederseits mit flachem Wulst in der Vertiefung, Stirn dicht und fein schräg gerunzelt, mit deutlichem Mittelkiel und bogenförmiger Schwiele nahe dem Oberrand. Clypeus feiner ciselirt, mit oberhalb schwachem Mittelkiel. Rostrum bis zum Genitalsegment reichend, pechschwarz. Thorax gleich dem Kopf intensiv rost-, fast mennigroth, matt. Pronotum eben, dicht und fein querrunzelig, mit niedrigem, aber scharfem und durchgehendem Mittelkiel. Scheibe des Mesonotum mit feinen Querstrichen ciselirt, mit schwachem, beiderseits abgekürztem Mittelkiel und der gewöhnlichen Sförmig geschwungenen Bogenleiste jederseits. Vorder- und Mittelbeine in ihrer ganzen Ausdehnung, die Hinterbeine nur unterhalb schwarz, an letzteren die ganzen Schenkel und die Basis der Schienen oberhalb braungelb. Deckflügel dreifarbig: der Costalraum bis zur Mitte ihrer Länge zinnoberroth, das übrige Corium und der Clavus intensiv und licht olivengrün

die ganze Spitzenhälfte satt braun. Hinterflügel von der Basis aus bis fast auf $^3/_5$ der Länge intensiv zinnoberroth mit acht bis zehn, auf drei Querreihen vertheilten schwarzen Punktflecken; der Innenrand im Bereich der rothen Partie schmal wässerig braun, die terminalen zwei Fünfttheile ebenso intensiv wie auf den Deckflügeln. Hinterleib oberhalb gebräunt.

6. *Anecphora hilaris. Fronte rugosa, distincte callosa: fulva, thorace unicolori, abdomine pedibusque fuscis, posticorum femoribus supra fulvis: tegminum dimidio basali viridi-olivaceo, area costali pallide testacea, fusco-punctata, alarum parte basali miniacea, maculis 10 ad 12 nigris signata.* Long. corp. 15—16, exp. tegm. 48—51 mill. — Patria: Nguëlo (Afric. orient.).

Etwas kleiner als *An. militaris*, aber von übereinstimmender Form und Farbenvertheilung. Kopf und Thorax von gleicher Skulptur, aber blasser, mehr gelbbraun; Hinterleib und Beine schwärzlich pechbraun, die Segmente des ersteren schmal scherbengelb gesäumt, die Oberseite der Hinterschenkel und die Basis der Hinterschienen licht rostfarben. Die Basalhälfte des Costalraumes der Deckflügel nicht mennigroth, sondern blass, fast weisslich gelb mit mattbrauner Tüpfelung beider Ränder; Corium und Clavus lichter grün als bei *An. militaris*. Hinterflügel in gleicher Ausdehnung wie bei dieser, wiewohl lichter mennigroth, etwas zahlreicher schwarz gefleckt. Der Spitzentheil beider Flügel intensiv erdbraun.

Trotz der geringeren Grösse und abweichenden Färbung vielleicht nur Varietät von *An. militaris*, was der Vergleich zahlreicherer Exemplare beider entscheiden muss.

7. *Anecphora cruenta. Fronte rugosa, obsolete callosa: obscure sanguinea, thorace supra nigro-maculato, abdomine laete croceo, segmentis basalibus supra atris, pedibus nigris: tegminum dimidio basali pallide sanguineo, apicali ferrugineo, alis purpureis, nigro-maculatis, late fusco-cinctis.* Long. corp. 14, exp. tegm. 47 mill. — Patria: Nguëlo (Afric. orient.)

Bei gleicher Grösse kurz- und breitflügeliger als *An. novemmaculata* Distant. Kopf von gleicher Form und Skulptur, die Schwielen der Stirn fast verstrichen. Färbung des Kopfes und Thorax dunkeler blutroth, die neun schwarzen

Flecke des letzteren von gleicher Anordnung, aber beträchtlich umfangreicher, so dass diejenigen des Mesonotum zusammenfliessen. Metanotum und die vier ersten Hinterleibssegmente oberhalb ganz schwarz, die folgenden lebhaft orangefarben. Die ganze Brust nebst den Hüften korallenroth, die Beine dagegen bis auf die blutrothe Oberseite der Hinterschenkel tief schwarz. Basalhälfte der Deckflügel blass blutroth, durch eine dunkeler rothe Mondbinde gegen das braune Spitzenfeld abgegrenzt. Der sich auf $^3/_5$ der Länge erstreckende purpurrothe Spiegel der Hinterflügel mit sechs grossen, zu einer Bogenlinie angeordneten Flecken und zwei Basalstriemen von tief schwarzer Färbung, ringsherum, d. h. einschliesslich des Analraumes breit rauchschwarz umsäumt.

Holodictya, nov. gen.

A Polydictya Guér. *differt vertice deplanato, rotundato-triquetro, fronte plana, aspera, alarum posticarum disco basali laeto, subpellucido.*

Bei den auf das Indo-Australische Gebiet beschränkten *Polydictya*-Arten im engeren Sinne ist der quere und überall gleich kurze Scheitel mit deutlich aufgeworfenem Vorder- und Hinterrand versehen und zwischen beiden vertieft, die Stirn und der Clypeus kissenartig gewölbt, glatt und glänzend. Dagegen zeigen die der Gattung zugewiesenen Afrikanischen Arten: *Polyd. maculata* Distant (Transact. entom. soc. 1878. p. 323) von Mongomalobah und *Polyd. Preussi* Karsch (Entom. Nachr. XVII. 1891. S. 1), welche nicht von Camerun, sondern von Sierra Leone (Freetown) stammt, einen abgeplatteten und in der Mitte verlängerten, mithin abgestumpft dreieckigen Scheitel, wie er in dem die *Polyd. Preussi* erläuternden Holzschnitt auch ganz charakteristisch hervortritt; in Verbindung mit diesem aber zugleich eine flache, etwas unebene und durch feine Ciselirung matte Stirn. Diese Unterschiede in der Kopfbildung, welche sich an geographische Arten-Gruppen binden, sind systematisch von entschieden grösserer Bedeutung als das Geäder der Deckflügel, welches je nach den Arten in Betreff seiner Dichtigkeit nicht unerhebliche Verschiedenheiten aufweist, und zwar bei den Afrikanischen *Holodictya*-Arten in ganz entsprechender Weise wie bei den Asiatischen *Polydictya*. Bei *Polyd. basalis* Hope

(Transact. Linn. soc. XIX. p. 134, pl. 12, fig. 6) von Silhet und mehreren später zu charakterisirenden verwandten Arten ist das netzartige Geäder bis zur Basis der Deckflügel äusserst engmaschig, bei der durch ihr eigenthümliches Colorit bemerkenswerthen *Polyd. (Lystra) tricolor* Westw. (Arcan. entom. II. p. 35, pl. 57, fig. 4) von Assam dagegen im Bereich der Basalhälfte ziemlich locker. Trotzdem ist sie nach der Kopfbildung eine eigentliche *Polydictya* und auch schon von Walker (List Homopt. Ins. p. 290) mit Recht dieser Gattung zugewiesen worden.

Ausser der *Holodictya Preussi* Karsch besitzt die hiesige Sammlung noch zwei weitere Westafrikanische Arten:

8. *Holodictya pudica. Brunnea, capite testaceo, pedibus sanguineis, metanoto abdominisque dorso piceis, hujus apice flavescenti, alis posticis pallide violaceis, late nigro-circumdatis.* Long. corp. 13, exp. tegm. 36 mill. — Patria: Sierra Leone (Preuss).

Reichlich um ein Drittheil kleiner als *Hol. Preussi* und merklich kurzflügeliger. Scheitel in der Mitte noch etwas stärker hervorgezogen und deutlicher abgestumpft dreieckig, hinterwärts mit flacher und mehrfach eingedrückter Schwiele versehen. Stirn abgeflacht, sehr fein der Länge nach ciselirt, nur am oberen Rande glatt. Clypeus glatt, mit mittlerer Längsfurche; Rostrum bis an die Hinterhüften reichend, etwas dunkeler als der licht scherbengelbe Kopf. Pronotum beiderseits von der schwieligen Mittellinie grubig vertieft, im Bereich der beiden kürzeren Seitenlappen grob punktirt, der längere Mittellappen fast gerade abgestutzt; rostfarbig, fettig glänzend. Mesonotum dunkeler rostroth, beiderseits glatt und glänzend, das Mittelfeld durch feine Ciselirung matter, vorn und seitlich glatt gerandet, die Spitze stumpf und aufgewulstet. Metanotum glatt, glänzend pechbraun. Beine in ihrer ganzen Ausdehnung einschliesslich der fünf Hinterschienen-Dornen licht blutroth. Deckflügel relativ kurz und gedrungen, fast parallel, am Ende schräger abgestutzt als bei *Hol. Preussi*, im Bereich der Basalhälfte nicht ganz so dicht und besonders weniger derb netzartig geadert, hier lichter, mehr graubraun gefärbt als im Spitzenfelde, Grund und Adern von gleicher Farbe; das Costalfeld bis zur Mitte der Länge

violett schimmernd und längs der Costa fein schwärzlich getupft. Hinterflügel mit zart violettem, bis über die Mitte der Länge hinausreichendem Spiegel und ebenso gefärbtem Analrand, sonst bis auf einen schmalen weisslichen Saum des Innenrandes satt rauchschwarz. Hinterleib obenauf pechbraun, unterhalb rostroth; die drei Endsegmente wachsgelb, der Genitalapparat rostroth.

9. *Holodictya porphyrea. Sanguinea, metanoto et abdominis basi supra piceis, tegminibus rufo-testaceis, abunde fusco-marmoratis, alis posticis nigris, speculo basali albo.* Long. corp. 12, exp. tegm. 36 mill. — Patria: Victoria (Camerun), Buchholz.

Von der Grösse der *Hol. pudica*, aber mit etwas gestreckteren Flügeln. Scheitel wie bei *Hol. Preussi* geformt, aber mit wenig ausgeprägter Basalschwiele; Stirn etwas uneben, dicht und fein längs ciselirt, mit schwielig verdicktem und glattem Oberrand. Clypeus glatt und glänzend, an der Basis mit vertiefter Mittellinie; Rostrum bis zur Basis der Hinterschenkel reichend. Pronotum mit Ausnahme des quer abgestutzten Mittellappens grob, fast grubig punktirt, beiderseits von dem scharfen Mittelkiel eingedrückt, leicht glänzend; Mesonotum wie bei *Hol. pudica* skulpirt. Kopf und Thorax mit Einschluss der Beine licht blutroth, die Spitze der fünf Hinterschienen-Dornen jedoch gleich dem Metanotum schwärzlich pechbraun. Deckflügel gegen das Ende hin leicht erweitert und hier mehr stumpf gerundet als abgestutzt, im Bereich ihrer Basalhälfte etwa gleich dicht, aber etwas derber als bei *Hol. pudica* netzartig geadert, oberhalb scherbengelb, aber durch das hell blutrothe Adernetz mehr ziegelfarbig erscheinend, fleckenweise erdbraun marmorirt. Diese braunen Flecke auf der Basalhälfte dichter zusammengedrängt, im Costalraum zu fünf schärfer gegen einander abgegrenzt, jenseits der Mitte fast fehlend und die helle Grundfarbe in Form einer Querbinde frei hervortreten lassend; diese das rostbraune Enddrittheil deutlich abgrenzend. Letzteres erscheint unterhalb matt blutroth, während die basalen zwei Drittheile hier blass knochengelb und nur fein schwärzlich bespritzt erscheinen. Hinterflügel mit gelblich weissem Spiegel, sonst in gleichem Umfang wie bei *Hol. pudica* rauchschwarz.

Hinterleib oberhalb mit pechschwarzer Basis, sonst wachsgelb, der Genitalapparat korallenroth.

10. *Dictyophara jocosa. Capitis processu perpendiculari, vertice oculis angustiore, concavo, fronte, clypeo, pronoto alte unicarinatis: pallide flava, capite thoraceque sanguineo-pictis, abdomine aurantiaco, fusco-bivittato, alis vitreis, fusco-venosis, tegminum stigmate ferrugineo, margine apicali maculatim infuscato.* Long. corp. $9^1/_2$, tegm. 12 mill. — Patria: Victoria (Camerun), Buchholz.

Eine durch eigenthümliche Kopfbildung wie durch schöne Färbung gleich ausgezeichnete Art. — Scheitel um die Hälfte schmäler als die Augen, zwischen den aufgeworfenen Rändern ausgehöhlt, ohne Mittelkiel. Kopffortsatz fast senkrecht gegen den Scheitel aufsteigend, stumpf kegelförmig, hinterwärts tief gefurcht, um ein Drittheil länger als die Augen. Der Clypeus und die sehr langstreckige und schmale Stirn mit hohem und scharfem Mittelkiel, dem sich erst am oberen Ende der Stirn noch zwei niedrige seitliche hinzugesellen. Rostrum bis fast zur Hinterleibsspitze reichend. Pronotum mit scharf dreieckig hervortretendem und hoch gekieltem Mittellappen, Mesonotum mit den gewöhnlichen drei Längskielen. Färbung von Kopf und Thorax blass wachsgelb, matt, der Clypeus, eine breite Längsbinde der Stirn, die Spitzenhälfte des Kopfkegels, die Seitenränder und der Mittelkiel des Pronotum, drei Längsstriemen des Mesonotum, zwei Querbinden der Vorder- und eine der Mittel-Pleuren licht und intensiv blutroth. Beine rostfarben mit pechbraunen Knieen; auch die Spitze der Vorderschienen und die Vordertarsen gebräunt. Hinterschienen scharf fünfzähnig, der kleine erste Zahn ganz an der Basis. Beide Flügel glashell, leicht gelblich tingirt, mit pechbraunem Geäder, die Längsadern im Corium und Clavus der Deckflügel jedoch rostgelb; von gleicher Färbung auch der Grund des kleinen, zweizelligen Flügelmahles. Die äussere Längsader des Clavus in die innere bei deren halber Länge einmündend. Jenseits des Corium nur die gewöhnlichen drei Stufen von Queradern, am Endrande eine fleckenartig abgegrenzte Bräunung. Metanotum und Hinterleib intensiv orangefarben mit tief schwarzer, breiter

Längsbinde jederseits; vier Querbinden der Bauchsegmente und der Genitalapparat gleichfalls schwarzbraun.

11. *Dictyophara figurata. Capitis processu horizontali, vertice oculis vix angustiore, fronte thoraceque tricarinatis: fusco-testacea, opaca, vertice pedibusque nigricantibus, tegminibus alisque vitreis, fusco-venosis, illorum stigmate maculaque dilacerata subapicali piceis.* Long. corp. et tegm. 9 mill. — Patria: Victoria (Camerun), Buchholz.

Zur Gruppe der *Dict. Rocheti* Guér. und *Natalensis* Stål gehörend. Matt erdbraun, mit feiner schwärzlicher Tüpfelung des Thoraxrückens und geschwärztem Scheitel. Kopf kegelförmig, nicht ganz so lang wie das Mesonotum, mit völlig horizontal verlaufender Scheitelfläche, der über die Augen hervortretende Theil nur um ein Vierttheil länger als diese selbst. Scheitel von Augenbreite, parallel, mit durchgehendem Mittelkiel. Stirn scharf drei-, Clypeus einkielig, letzterer an der Spitze geschwärzt; Rostrum über die Hinterhüften hinausragend. Pro- und Mesonotum scharf dreikielig, letzteres mit lanzettlicher, gefurchter Spitze. Metapleuren mit kohlschwarzem Fleck. Beine erdbraun, mit geschwärzten Hüften und Schenkeln; die fünf Dornen der Hinterschienen schwarz mit gelblicher Basis. Die hyalinen Deckflügel leicht milchig getrübt, im Bereich des Corium und Clavus rostgelb, im Uebrigen schwarzbraun geadert; die äussere Längsader des Clavus in die innere schon vor deren Mitte einmündend. Stigma fast doppelt so breit als der ihm vorangehende Costalraum, vierzellig, auf pechbraunem Grunde rostgelb geadert, noch über seinen Contour hinaus etwas schwärzlich umflossen. Ausser den drei gewöhnlichen Stufen von Queradern, welche fleckenartig pechbraun gesäumt sind, noch zahlreiche kurze vor der Spitze, welche mit den Gabelästen der Längsadern ein dichtes, braun gegittertes Maschenwerk bilden. Hinterflügel ungefleckt.

12. *Simotettix zephyrus. Pedibus anticis parum foliaceo-dilatatis: testacea, nigro-conspersa, thorace infuscato, flavo-vittato, abdominis dorso laete aurantiaco, tegminibus vitreis, margine apicali ad clavum usque late infuscato flavoque venoso.* Long. corp. 8–9, tegm. 10—12 mill. — Patria: Mungo et Abò (Camerun), Buchholz.

Durchschnittlich etwas grösser und kräftiger als *Sim. vitrea* Schaum (*Wahlbergi* Stål). Der griffelförmige Scheitelfortsatz bei gleicher Länge etwas derber; der Scheitel selbst und eine sich anschliessende Mittelbinde des Pro- und Mesonotum licht dottergelb, jederseits durch eine schwarzbraune Strieme abgegrenzt; die Seiten der beiden letzteren bräunlich gewölkt. Stirn, Clypeus, Brust, Vorder- und Mittelbeine auf licht wachsgelbem Grunde überall schwarz gefleckt und getüpfelt. Vorderbeine viel weniger verbreitert als bei *Sim. vitrea*, ihre Schienen mit zwei blassbraunen Bändern. An den Hinterbeinen nur die Schenkel schwarz bespritzt, die Schienen blassgelb, ihre drei Zähne mit pechbrauner Spitze. Deck- und Hinterflügel glashell, erstere überall, letztere bis auf die Spitze lichtgelb geadert. An den Deckflügeln die Naht des Clavus pechbraun gesäumt; im Anschluss daran der ganze Innen-, der Spitzen- und der Aussenrand bis zum Stigma licht braun gesäumt und zwar der Innenrand so breit, dass zwischen ihm und dem Aussensaum nur zwei Längsreihen von vier bis fünf quadratischen Zellen glashell bleiben; gegen diese ist der Innensaum durch eine bis zur Spitze reichende sattbraune Strieme abgegrenzt. Stigma langgestreckt, schmal, siebenzellig, gleich den braunen Säumen goldgelb geadert. Hinterflügel mit leicht gebräuntem Endrande. Hinterleib nebst dem Metanotum lebhaft orangefarben, beiderseits pechbraun gestriemt.

13. *Tropiduchus togatus. Pallide testaceus, unguiculis nigris, tegminum flavescentium humero, clavo, fascia anteapicali obliqua apiceque ipso fuscis, alis apice infuscatis.* Long. corp. 6, tegm. 9 mill. — Patria: Victoria (Camerun), Buchholz.

Dem *Trop. sobrinus* Stål (*Guerini* Sign.) anscheinend sehr nahe stehend, aber in Körperfärbung und Flügelzeichnung abweichend. Blass scherbengelb, fast matt, der dicke Mittelkiel auf Stirn und Clypeus, die wulstigen Seitenränder der ersteren, der Rand des Scheitels und die drei Längskiele des Mesonotum glatt und glänzend. Fussklauen tief schwarz, die beiden Dornen der Hinterschienen mit gebräunter Spitze. Deckflügel blass wachsgelb, ein dreieckiger Schulterfleck und eine schräge, über die vordere Querader-Reihe verlaufende Binde satt pechbraun, der Clavus und ein breiter, mit der

hinteren Querader-Reihe beginnender Endsaum blasser braun. Die Queradern des Costalraumes dicht gedrängt, etwa zu vierzehn. Hinterflügel auf $^2/_3$ ihrer Länge blassgelb, am Ende gebräunt.

14. *Tropiduchus centralis. Fusco-testaceus, fronte, clypeo pedibusque ferrugineis, vertice et pronoto pallidis, tegminibus latis, brunneis, dilute guttulatis, macula centrali subquadrata flavescenti-pellucida.* Long. corp. $4^1/_2$, tegm. 6 mill. — Patria: Victoria (Camerun) et Jenssoki (Gabun), Buchholz.

Fast nur halb so gross und breitflügliger als der vorhergehende. Scheitel und Pronotum matt wachsgelb, der Mittelkiel und die Seitenränder beider pechbraun, ebenso die drei Längskiele des mehr erdfarbenen Mesonotum. Stirn und Clypeus glänzend rostgelb, der Mittelkiel und die Seitenränder der ersteren stark aufgewulstet. Beine beträchtlich kürzer und derber als bei *Trop. togatus*, einfarbig, Hinterschienen mit drei Dornen. Deckflügel kurz und breit, die Queradern des Costalraumes sperrig, nur zu acht bis neun. Färbung satt rothbraun, überall blass getüpfelt; am Ende des Corium, vor der ersten Querader-Reihe ein grosser quadratischer, halb durchscheinender Fleck von honiggelber Farbe, welcher sich besonders gegen den satter braunen Costalrand scharf absetzt. Hinterflügel bis zu den Queradern fast hyalin, hinter denselben blassbraun getüncht.

Epacria, nov. gen.

A Tropiducho differt vertice acutangulo, fronte subparallela, tricarinata, tegminum oblongorum subcosta costae parallela, vena radiali ex ipsa basi furcata, ramis parallelis inter se nec non cum subcosta et vena ulnari venulis transversis numerosis conjunctis.

Pro- und Mesonotum von gleicher Bildung wie bei *Tropiduchus*, der Scheitel aber an seinem Ende scharfkantig, pentagonal, um die Hälfte breiter als die Augen. Stirn oblong, fast gleich breit, dreikielig, der Mittelkiel breiter als die seitlichen. Beine kurz und derb, Vorder- und Mittelschienen länger als die Schenkel, Hinterschienen gegen das Ende hin merklich verbreitert, scharf vierzähnig. Form der Deckflügel wie bei den Malayischen Gattungen *Elica* und *Conna* Walker (Journ. proc. Linn. soc. I. pl. 4, fig. 3 u. 4). Subcosta der

Costa genähert und mit ihr parallel laufend; Vena radialis gleich von der Wurzel aus in zwei unter sich und mit der Subcosta parallel laufende Aeste gespalten; die beiden Venae ulnares etwas vor der Mitte der Deckflügel-Länge gegabelt. Zwischen allen diesen Längsadern zahlreiche Queradern gleich von der Wurzel an, nahe der Spitze aber ungleich gedrängter. Die Innenader des Clavus bis zu dessen Spitze reichend, die Aussenader bei der Mitte ihrer Länge in sich aufnehmend; von beiden gleichfalls Queradern ausgehend.

15. *Epacria reticulata. Testacea, vertice thoraceque supra infuscatis, tegminibus alisque pellucidis, fusco-venosis, illorum margine costali apiceque fusco-variegatis.* Long. corp. 8, tegm. 9 mill. — Patria: Bonjongo (Camerun), Buchholz.

Unterhalb mit Einschluss der Beine scherbengelb, Scheitel, Thoraxrücken und Querbinden des Hinterleibes schwärzlich. Seitenränder der Stirn aufgebogen und leicht geschwungen; Rostrum nicht länger als der scharf gekielte Clypeus und die Oberlippe zusammengenommen. Mittelkiel des Pro- und Mesonotum so wie die Spitze des letzteren blassgelb, die Seiten desselben trüb lederbraun. Die leicht milchig getrübten Deckflügel mit pechbraunem, nur stellenweise gelblich gescheckten Geäder, der schmale Costalraum den Queradern entsprechend abwechselnd rostgelb und pechbraun gefleckt; von den vorderen Queradern (des Corium) nur einzelne schwarz umflossen, dagegen häufen sich an der Spitze von Aussen- und Innenrand grössere pechbraune Flecken an, dazwischen in Mehrzahl kleine dunkele Tupfen. An den Beinen sind die Tarsen und die Spitze der Hinterschienen-Dornen gebräunt.

Ausser den im Vorstehenden erwähnten zehn von Camerun stammenden Arten sind von dem verst. Dr. Buchholz daselbst folgende bereits bekannte Fulgorinen gesammelt worden:

Pyrops tenebrosus Fab. von Abò, häufig.

Dictyophara elliptica Walk. (*africana* Stål) von Victoria, mehrfach.

Elasmoscelis trimaculata Walk. von Abò, mehrfach.

Lophops Servillei Spinola (*Cystingocephala marginelineata* Stål) von Victoria, Abò und Bonjongo, häufig.

Ricania (*Pochazia*) *fasciata* Fab. (*trianguli* Walk.) von Aburi und Victoria, häufig.

Ricania nebulosa Fab. von Abò, vereinzelt.

Flata unipunctata Oliv. (*sobrina* Stål) vom Gabun.

Indo-australische Arten.

16. *Fulgora* (*Hotinus*) *exsanguis. Capitis processu reliquo corpore longiore, acuminato, compresso: testacea, rostro, pedibus anticis abdomineque supra nigris, hoc cum thorace dense niveo-farinoso, tegminibus alisque pallide griseis, illis basin versus nigro-conspersis et fascia postmediana fusca signatis, his speculo basali coerulescenti nigroque suffuso ornatis.* Long. capit. $21^1/_2$, corp. 20, exp. tegm. 63 mill. — Patria: Java occid. montan. (Fruhstorfer).

Formell der *Fulg. oculata* Westw. (Cab. orient. ent. pl. 36, fig. 2) noch am nächsten stehend, durch das eigenthümliche Colorit sich von allen bekannten Arten weit entfernend. Der Kopffortsatz wie bei der genannten Art äusserst lang, aber mehr seitlich zusammengedrückt und schärfer zugespitzt, daher fast säbelförmig, bis auf $^2/_3$ seiner Länge nur allmählich ansteigend, sodann stärker aufgerichtet. Die vom inneren Augenrande ausgehenden oberen Längskiele convergirend und im Bereich des Enddrittheils so eng aneinander gerückt, dass sie nur eine schmale Längsrinne zwischen sich fassen; die beiden unteren der Stirn zuerst nur schwielenartig, vom zweiten Drittheil an scharfkantig und im Bereich der Endhälfte wellig und crenulirt; der hier zwischen ihnen verlaufende Mittelkiel bis zur Spitze scharf ausgeprägt. Auch der scharfe Seitenrand der Stirn bis zum Beginn des letzten Vierttheils des Kopffortsatzes als Seitenkiel fortgesetzt, sodann scharf nach oben abbiegend und sich mit den Rändern der Mittelrinne vereinigend. Der Kopffortsatz fast in seiner ganzen Ausdehnung dunkeler als der Thorax, mehr rostfarben; Fühler und Rostrum tief schwarz, letzteres bis zur Basis der Hinterschenkel reichend. Pronotum mit schwachem, vorn abgekürztem Mittelkiel und punktförmiger Grube jederseits, nach den Seiten hin stark abfallend; auf dem Mesonotum die

beiden bogenförmigen Seitenkiele viel stärker als der mittlere die Spitze scharf. Metanotum tief schwarz, gleich den vorhergehenden und dem Hinterleib mit schneeweisser Wachsausscheidung bedeckt. Die Vorderbeine in ihrer ganzen Ausdehnung, an den mittleren die Spitzenhälfte der Schienen und die Tarsen schwarz; das Uebrige scherbengelb, die fünf Dornen der Hinterschienen mit pechbrauner Spitze. Deckflügel von der Basis bis auf $^2/_5$ ihrer Länge mehlweiss, bläulich schwarz gewölkt; im Anschluss daran eine graubraune, hinten weisslich begrenzte Querbinde mit einigen weisslichen Tropfenflecken, deren sich mehrere (7 bis 8) auch auf dem lichter graubraunen Spitzentheil bemerkbar machen. Hinterflügel mit weisslichem, an der Basis perlgrauem Anal- und blassgraugelbem, etwa $^2/_5$ der Länge gleichkommendem Spitzenrand; der die Basis einnehmende Spiegel sehr blass, fast milchig blau, halb durchscheinend, seine Längsadern rauchbraun und zum Theil breiter schwarz umflossen, besonders auch gegen das Spitzenfeld hin. Hinterleib an den Seitenrändern und dem Endrand der Dorsalhalbringe hellgelb gescheckt.

Anmerkung. Wodurch sich *Fulgora stellata* Butler (Proc. zool. soc. of London 1874, pl. 15, fig. 3) von *Hotinus intricatus* Walk. (Journ. proc. Linn. soc. I. 1857 p. 142) und *Fulg. gigantea* Butl. (a. a. O. pl. 15, fig. 2) von *Hotinus sultana* Adams u. White unterscheiden sollen, ist weder aus der Abbildung noch Beschreibung zu ersehen.

17. *Pyrops terminalis. Testaceus, densius nigro-conspersus, capitis processu acute seriatim dentato apicem versus graciliore, apice ipso erecto, clavatim inflato, pallide flavo.* Long. tot. 52, capit. 23, exp. tegm. 97 mill. — Patria: Sumatra.

Im Gegensatz zu *Pyr. Javanensis* Distant (Ann. nat. hist. 5. ser. XII. p. 242) welcher sich, wie einige von Fruhstorfer in West-Java gesammelte Exemplare leicht erkennen lassen, von *Pyr. nobilis* Westw. (Trans. Linn. soc. XVIII. p. 146, pl. 12, fig. 10) durch die ungleich feinere schwarze Tüpfelung auf Rumpf und Deckflügeln so wie durch die stumpf gezähnten Längskanten des Kopffortsatzes unterscheidet, stimmt die hier in Rede stehende dritte Art mit der Westwood'schen zwar in der derberen schwarzen Punkti-

rung überein, weicht aber bei gleich scharfer Zähnelung in der Form des Kopffortsatzes recht auffällig ab. Während sich dieser nämlich bei *Pyr. nobilis* und *Javanensis* von den Augen aus bis zur Spitze sehr allmählich verjüngt und in seinem ganzen Verlauf die gerade Richtung beibehält, erscheint der Kopffortsatz von *Pyr. terminalis* im Bereich seiner letzten zwei Drittheile deutlich verdünnt und krümmt sich vom Beginn des letzten an stark auf, indem er zugleich nach vorangehender deutlicher Einschnürung am Ende keulen- oder laternenförmig anschwillt. Auch ist diese terminale Anschwellung bei der mangelnden schwarzen Punktirung durch licht wachsgelbe Färbung dem vorangehenden Theil gegenüber sehr scharf markirt. Weniger auffallend und mehr relativ sind die übrigen Unterschiede: Die schwarze Tüpfelung der Deckflügel ist zum Theil gedrängter, so dass sie stellenweise einen Anlauf zu schrägen Querbinden nimmt, die mennigrothen Fleckchen sind etwas reichlicher und grösser. Die milchweissen Hinterflügel sind im Bereich der letzten zwei Fünftheile in scharfer Abgrenzung licht graubraun mit weisslichen Queradern. Die Beine auf licht gelbem Grunde breiter und dunkeler schwarz gebändert.

18. *Euphria imperatoria. Laete sanguinea, subnitida, mesonoti limbo apicali, metanoto, tarsis, tegminum maculis marginalibus numerosis alisque posticis atris, his maculatim albofarinosis et anguste rufo-terminatis: tegminibus multifariam purpureo-undulatis.* Long. corp. 25, exp. tegm. 87 mill. — Patria: Kina Balu (Borneo).

Zwischen *Euphr. resima* Stål (Oefvers. Vet. Akad. Förhandl. 1855, p, 190) von Darjeeling und *Euphr. discolor* Guér. (in: Bélanger, Voyage aux Indes orient., Zool., Ins. pl. 3, fig. 2) von Java gewissermassen die Mitte haltend, erstere an Grösse beträchtlich überragend. Färbung des Kopfes und Thorax nicht ziegel-, sondern lebhaft blut- oder korallenroth. Die beiden Seitenkiele der Stirn nur leicht schwielig angedeutet, der sich auf den Clypeus fortsetzende mittlere oben stark abgekürzt, der sich über den Scheitel zurückkrümmende Dolchfortsatz fein nadelförmig und fast bis zum Hinterrand des Pronotum reichend. Rostrum scherbengelb mit schwarzer Spitze, das Ende der Hinterhüften überragend.

Die seitlichen Vorderränder des Pronotum fein, der Hinterrand des Mesonotum dagegen einschliesslich der scharfen Spitze breit schwarz gesäumt; von gleicher Färbung auch der grösste Theil des Metanotum, auf welchem nur einige Schwielen blutroth verbleiben. Brust und Beine korallenroth, die Vorder- und Mitteltarsen so wie die Spitzen der Hinterschienen-Dornen schwarz. Die viereckigen schwarzen Randflecke der lebhaft ziegelrothen Deckflügel, etwa 22 an Zahl, reichen von der Basis des Costalraumes um die Spitze herum bis nahe an das Ende des Clavus. Zahlreiche unregelmässige, zum Theil sich schlingenartig verbindende Wellenlinien von satt blutrother Farbe verlaufen in querer Richtung und heben sich scharf fleckenartig von dem helleren Grunde ab; unterhalb erscheinen dieselben auf blutrothem Grunde fast bleifarben. Hinterflügel tief schwarz mit breitem mäusegrauen Anal- und schmalem gleichfarbigem Innenrand, während der Endrand nur schmal rostroth gesäumt ist; auf der schwarzen Scheibe zahlreiche weissliche Wachstupfen. Hinterleib ober- uud unterhalb matt rothgelb.

19. *Euphria satrapa. Lateritia, opaca, mesonoti basi nigrovaria, tegminibus miniaceis, abunde nigro fasciato-maculatis, abdomine alisque posticis aurantiacis, niveo-adspersis.* Long. corp. 25, exp. tegm. 79 mill. — Patria: Java occid. montan. (Fruhstorfer).

Seitenkiele der Stirn ebenso scharf ausgeprägt wie bei *Euphr. resima*, der über den Scheitel gebogene Stirndolch gleichfalls sehr scharf, aber nur bis auf $^2/_3$ der Pronotum-Länge reichend. Kopf und Thorax mehr ziegelroth und fast matt, Mitte des Clypeus und Rostrum scherbengelb, letzteres mit pechbrauner Spitze. Mittelkiel des Pronotum schwach, vorn stark abgekürzt, der des Mesonotum fast durchgehend. Schwarz gefärbt sind der schmale Vordersaum des Pronotum jederseits, der Basalrand und zwei Hinterrandsflecke des Mesonotum jederseits von der scharfen Spitze, welche ihrerseits licht rostgelb bleibt. Beine mennigroth, die Schienenspitze und die Tarsen pechschwarz, ebenso die Spitze der vier bis fünf Hinterschienen-Dornen. Die brennend ziegel- oder mennigrothen Deckflügel führen im Costalraum etwa ein Dutzend kleiner tropfenförmiger, auf ihrer übrigen Fläche

eine grosse Anzahl theils kleiner unregelmässiger, theils grösserer, in Form von Querbändern angeordneter tief schwarzer Flecke, welche gegen die Spitze hin etwas spärlicher und zugleich blasser werden. Die Unterseite ist noch brennender roth, ihre Flecke sind noch tiefer schwarz. Hinterflügel in ihrer ganzen Ausdehnung intensiv orangefarben mit bräunlich rothem Schimmer; sie sind gleich der Basis des ebenso gefärbten Hinterleibes mit weissen Wachsausschwitzungen in weiter Ausdehnung gefleckt.

20. *Scamandra mucorea. Lateritia, opaca, abdomine coccineo, tegminum dimidio basali infra purpureo, supra violaceo, albo-farinoso fasciaque maculari candida ornato, alis posticis aurantiacis, marginibus anali et interno niveis, areae externae basi miniacea.* Long. corp. 21, exp. tegm. 66 mill. — Patria: Palawan.

Von der Grösse der *Scam. (Aphaena) rosea* Guér. (in: Bélanger, Voyage, Insect. pl. 3, fig. 3), aber abgesehen von dem Colorit schon durch die gestreckteren und an der Spitze nicht stumpf, sondern regelmässig oval abgerundeten Deckflügel abweichend. Kopfbildung wie bei dieser, die sich dem Scheitel auflegende Stirnschneppe jedoch glatt und länger ausgezogen, die Stirn selbst etwas länger, schwächer gerunzelt und mit deutlich ausgeprägtem Mittelkiel, licht rostfarben, speckig glänzend. Fühler und Rostrum von gleicher Farbe, letzteres nur an der äussersten Spitze pechbraun. Pronotum mit feinem, vorn abgekürztem Mittelkiel, beiderseits von demselben tief eingestochen, matt ziegelfarben, mit äusserst feinen schwarzen Wärzchen besetzt. Mesonotum mehr kirschroth, verloschener gerunzelt als bei *Scam. rosea.* Brust und Beine licht und rein mennigroth, nur die Fussklauen und die Spitzen der vier Hinterschienen-Dornen pechschwarz; der Basalhöcker der Hinterschienen schwach, nicht dornartig ausgezogen. Deckflügel im Bereich der hinteren $^2/_5$ ihrer Länge licht erdbraun, aber durch die weissen Queradern wie bereift erscheinend, im Uebrigen licht violett oder weinroth, besonders intensiv in Form eines nach hinten geöffneten Bogens, welcher gegen die weisslich bepuderte Basis hin durch eine schneeweisse Fleckenbinde abgegrenzt wird; auch der bepuderte Theil des Costalraumes, Corium und Clavus weiss gesprenkelt.

Auf der Unterseite die Basalhälfte tief purpurroth, in der Achsel von Corium und Clavus sowie am Ende des ersten Längsdrittheiles, hier in Form einer bogigen Querbinde, schneeweiss gefleckt; der Spitzentheil röthlich grau mit safranfarbenem, silbergrau umringtem Mondfleck. Das Aussenfeld der Hinterflügel mit mennigrother Basal- und licht rostgelber Spitzenhälfte; Innenfeld safrangelb, am Anal- und Innenrande breit schneeweiss, auf der Grenze gegen das Aussenfeld hin mit zwei Längsreihen weisser Tupfen. Hinterleib brennend korallenroth, an seiner Basis oberhalb gleich dem Metanotum mit dicker kreideweisser Wachsausschwitzung.

21. *Scamandra polychroma. Olivaceo-fusca, antennis pedibusque nigris, tegminum dimidio apicali umbrino, basali saturate viridi, area costali aurantiaco-maculata: alarum posticarum area externa ferruginea, basin versus miniacea fuscoque maculata, interna sanguinea, anguste niveo-cincta.* Long. corp. 15—19, exp. tegm. 43—65 mill. — Patria: Kina Balu (Borneo).

Im Colorit von allen bekannten Arten der Gattung sehr abweichend, am nächsten noch an *Scam. Diana* Distant (Trans. entom. soc. 1892. p. 276, pl. XIII, fig 4) von Sangir herantretend; in der Grösse auffallend variirend. Scheitel und Pronotum düster lederbraun, matt, Mesonotum satt rothbraun, Metanotum tintenschwarz. Stirn und Clypeus fast kohlschwarz, erstere mit stark schwieligen paarigen Längskielen, welche einen feinen unpaaren zwischen sich fassen; die Stirnschneppe wie bei *Scam. rosea* geformt, Clypeus nur im unteren Viertheil stumpf gekielt, Rostrum ganz pechschwarz. Pronotum ohne Mittelkiel, mit sehr feinen schwärzlichen Wärzchen besäet; Mesonotum sehr verloschen gerunzelt, mit scharfer Spitze und schwachen bogigen Seitenkielen. Unterseite und Beine ganz kohlschwarz, die Hinterschienen mit drei scharfen Dornen, ihr Basalhöcker abgestumpft. Deckflügel oben und unten mit tief meergrüner Basalhälfte, welche gegen die umbrabraune apikale mit halbmondförmigem Ausschnitt abgegrenzt ist; letztere durch ihr licht weissgelbes Geäder wie bereift erscheinend. In dem dunkelgrünen Costalfelde der Basalhälfte fünf bis sechs scharf abgegrenzte länglich viereckige, bei kleineren Exemplaren in einander fliessende

orangerothe Flecke; ein kleiner solcher Fleck auch an der Spitze des Clavus. Aussenfeld der Hinterflügel mit mennigrother, schwarzfleckiger Basis und satt safranfarbiger Endhälfte; Innenfeld mit Einschluss des Analfeldes blutroth, gegen die Basis hin gleichfalls geschwärzt, am Innenrand schmal und scharf abgesetzt weiss gesäumt Hinterleib oben blutroth mit schwarzem Genitalapparat, an der Basis gleich dem Metanotum mit schneeweisser Wachsausschwitzung.

Anmerkung. Wie bei der vorstehenden Art kommen auch bei *Scamandra rosea* Guér. und *Scam. Hecuba* Stål (Stettin. entom. Zeit. 1863. S. 234) zuweilen auffallend kleine Exemplare vor, welche bei etwas modificirter Form und Zeichnung der Flügel auf den ersten Blick den Eindruck besonderer Arten machen, ohne jedoch als solche angesprochen werden zu können. Ein mir vorliegendes Exemplar der erstgenannten Art von Java misst nur 14 mill. in der Körperlänge und 39 mill. Flügelspannung, ein aus Sumatra stammendes der zweiten bei 15 mill. Körperlänge 45 mill. Flügelspannung.

22. *Metanira Danaë. Cervina, pedibus pro parte, metanoto abdominisque basi supra infuscatis, hoc ceterum miniaceo: tegminibus ante apicem nigro-conspersis, ultra medium usque rubiginosis ibique croceo et albido guttatis, alis hyalinis apice infuscatis, macula basali nigro-circumdata corallina.* Long. corp. 12, exp. tegm. 34 mill. — Patria: Queensland.

Körper rehfarben, fast matt. Stirn schräg gestrichelt, mit zwei glatten Längsschwielen, der in den ausgehöhlten Scheitel eingelagerte Fortsatz quer, stark runzelig, graubraun. Clypeus beiderseits vom Mittelkiel schräg gerieft, Rostrum bis über die Hinterhüften hinausragend, am Ende schwärzlich. Pronotum mit glattem, hinten abgekürztem Mittelkiel, zu beiden Seiten desselben tief punktförmig eingestochen, die Seitenränder des vorn abgestutzten Mittellappens aufgewulstet, die ganze Basis fein querrunzelig. Mesonotum feiner ciselirt, mit fast verstrichenem Mittelkiel, auf der Scheibe mit zwei grossen kreisrunden vorderen und zwei mehr punktförmigen hinteren schwarzen Flecken; auch sein Vorderrand schmal geschwärzt. Alle drei Schenkelpaare braun marmorirt, Vorder- und Mittelschienen ebenso gebändert, ihre Tarsen ganz

pechbraun; an den Hinterbeinen Schienen und Tarsen licht rostgelb, die vier Dornen und die Endstacheln der ersteren mit schwarzer Spitze. Deckflügel im Bereich des erdbraunen und gelb geaderten Enddrittheils zerstreut schwarz getüpfelt, bis dahin auf blutroth angelaufenem Grunde fein weisslich und blassroth punktirt, mit elf bis zwölf grösseren hellen Tropfenflecken gezeichnet, von denen je drei auf den Costalraum und auf den Clavus entfallen. Die Mehrzahl derselben ist orangefarben, die grösseren am Ende des Corium weisslich gelb und zu einer schrägen Querbinde angeordnet. Hinterflügel mit hyaliner, am Ende breit rauchbraun gesäumter Spitzenhälfte, an der Basis mit intensiv scharlachrothem, breit schwarzbraun eingefasstem Spiegelfleck; das Analfeld in seiner ganzen Ausdehnung satt rauchbraun. Hinterleib bis auf die pechschwarze Basis und das gleichfalls dunkele Endsegment hell mennigroth.

23. *Polydictya fervida. Ferruginea, nitida, metanoto, abdominis segmentis tribus basalibus, alarum plaga magna basali pedibusque corallinis: tegminibus fuscis, ultra medium usque virescenti-, apicem versus testaceo-venosis, alis dilute infuscatis.* Long. corp. 16, exp. tegm. 56 mill. — Patria: Darjeeling.

Bei etwas geringerer Grösse beträchtlich schlanker und schmalflügeliger als *Polyd.* (*Eurybrachis*) *basalis* Hope (Trans. Linn. soc. XIX. p. 134, pl. 12, fig. 6) von Silhet und schon durch die korallenrothe Basis der Hinterflügel leicht kenntlich. Kopf, Pro- und Mesonotum glänzend rostfarben, Stirn und Clypeus bis auf die seitlichen Eindrücke gewölbt und glatt, Rostrum bis zum Ende des zweiten Hinterleibssegments reichend. Metanotum und Beine intensiv korallenroth, die fünf Dornen der Hinterschienen mit pechbrauner Spitze. Deckflügel langstreckig, fast parallel, von der Spitze gegen den Innenrand hin stark abgeschrägt, die sehr zahlreichen Längsadern überall dicht durch Queradern verbunden; beide auf schwärzlichem Grunde bis über die Mitte der Länge hinaus lichtgrün, sodann scherbengelb. Von letzterer Färbung auch die Costa bis auf ihre ebenfalls grüne Basis. Der scharlachrothe Basalfleck der Hinterflügel erstreckt sich kaum auf $^2/_5$ der Länge, dagegen auf die ganze Breite einschliesslich

des Analrandes und erscheint gegen den übrigen wässerig braunen und schwarz geaderten Theil hin etwas angeraucht. Hinterleib unterhalb licht rostfarben, oberhalb bis zum dritten Segment korallenroth, sonst orangefarben.

24. *Polydictya robusta. Picea, nitida, capite, pedibus, abdomine, tegminibus olivaceis, horum area costali ultra medium usque sulphurea, alarum basi late nigro-fusca.* Long. corp. 22, exp. tegm. 64 mill. — Patria: Sumatra.

Noch robuster und breitflügliger als *Polyd. basalis* Hope. Kopf schwärzlich olivengrün, glänzend, Scheitel auf dem Grunde seiner Vertiefung flach gerunzelt, Stirn stark gewölbt, glatt, beiderseits tief grubig ausgehöhlt; Clypeus mit breiter Mittelfurche, Rostrum bis zum zweiten Hinterleibssegment reichend. Alle drei Thoraxsegmente oberhalb pechbraun, das Metanotum etwas lichter, mehr braunroth; Pronotum mit abgerundetem Mittellappen, vorn abgekürzter und hinten gegabelter glatter Mittelschwiele, zu jeder Seite derselben grubig vertieft, hinterwärts grob gerunzelt. Scheibe des Mesonotum dicht lederartig gerunzelt, die aufgebogene und abgestumpfte Spitze querriefig. Beine olivengrün, Hinterschienen blass scherbengelb mit grünen Kanten und Zeichnungen, die fünf Dornen pechbraun; auch an den Hintertarsen das Basalglied gelblich grün. Deckflügel nur doppelt so lang als vor der Spitze breit, an dieser deutlich erweitert und gegen den Innenrand abgeschrägt, überall noch dichter und grober netzartig geadert als bei *Polyd. fervida*, das Adernetz auf erdbraunem Grunde olivengrün, nur längs des Innenrandes rostgelb; das Costalfeld bis über die Mitte der Länge hinaus hell schwefelgelb, zum Theil mit apfelgrünem Anflug. Hinterflügel mit rauchbrauner Basis, der grössere Spitzentheil olivengrün durchscheinend, in Wirklichkeit auf lichtbraunem Grunde rostgelb, nur in der Randgegend grün geadert. Hinterleib mit rostbrauner Bauchseite, oberhalb bis auf die pechbraune Basis olivengrün; seine Seitenränder unterhalb gleich der Hinterbrust mit schneeweissen Wachsflecken.

25. *Polydictya pantherina. Testacea, parum nitida, pedibus nigricantibus, tegminibus multifariam maculatim nigro-conspersis, apicem versus subinfuscatis, alis posticis sanguineis, apice*

late fuscis. Long. corp. 15, exp tegm. 43 mill. — Patria: Ceylon merid. (Fruhstorfer)

Durch das an der Basis der Deckflügel weniger dichte Adernetz der *Polyd.* (*Lystra*) *tricolor* Westw. (Arcan. entom. II. p. 35, pl. 57, fig. 4) von Assam ungleich näher stehend als den vorhergehenden Arten, sich von beiden aber durch das Colorit gleich weit entfernend. Scheitel mit flachem und unebenem Basalwulst, fast matt, Stirn gewölbt, sehr glänzend, beiderseits mit grossem, dreigrubigem Eindruck; Clypeus nur an der Basis vertieft, Rostrum bis zur Basis der Hinterschenkel reichend. Pro- und Mesonotum gleich dem Kopf licht gelbbraun, nur matt glänzend, ersteres mit durchgehendem Mittelkiel, zu den Seiten desselben und nahe dem Aussenwinkel grubig vertieft, hinterwärts nur seicht gerunzelt; Mittelfeld des Mesonotum mit feiner Längsschraffirung und scharf dreieckiger Spitze. Metanotum blutroth. Beine vorwiegend schwarz, die Mittelschienen vor der Spitze, die Hinterbeine in weiterer Ausdehnung rostfarben, die fünf Dornen der Hinterschienen jedoch mit schwarzer Spitze. Deckflügel wie bei *Polyd. tricolor* gestreckt, fast parallel, am Ende schräg abgestutzt, die Queradern erst vom zweiten Drittheil der Länge ab dicht gedrängt; oberhalb matt scherbengelb, gegen die Spitze hin mehr erdbraun, mit zahlreichen grösseren und kleineren mattschwarzen Flecken etwas unregelmässig gescheckt, so dass besonders das Basaldrittheil mehr als die übrigen von denselben frei erscheint, während sich im Costalraum vier dunklere ziemlich scharf markiren; unterhalb bis auf $^3/_5$ der Länge viel lichter, fast knochengelb, der braune Spitzentheil blutroth angelaufen. Hinterflügel wie bei *Polyd. tricolor* gefärbt, auch mit entsprechender bogenförmiger Abgrenzung des blutrothen Basaltheiles gegen den braunen apikalen, letzterer jedoch nicht schwärzlich, sondern mehr umbrabraun, was durch das licht mennigrothe Adernetz auf dunkelem Grunde bewirkt wird. Hinterleib licht pechbraun, blutroth gefleckt, die Genitalglocke rostfarben.

Anmerkung. Ob die mit hervortretender Stirn und ganz hyalinen Hinterflügeln dargestellte *Polyd. collaris* Walk. (Journ. Linn. soc. X. p. 98, pl. 3, fig. 10) von Morty der

Gattung *Polydictya* wirklich angehört, erscheint mindestens zweifelhaft.

26. *Dictyophara psittacina. Capitis processu brevi, erecto, subconico, pronoto unicarinato: virescenti-flava, capite et pronoto laete viridibus, sanguineo-pictis, pedibus anticis totis, intermediorum tibiis tarsisque rufis, genubus omnibus nigris, tegminum stigmate angusto, triareolato prasino vel ferrugineo.* Long. corp. 12, tegm. 13½ mill. — Patria: Java orient. montan. (Fruhstorfer).

Scheitel von Augenbreite, sein über den Vorderrand dieser hervortretender Theil ihren Längsdurchmesser um ein Drittheil übertreffend, schräg aufgerichtet, kegelförmig verjüngt, die aufgewulsteten und sich vorn zu einem Mittelkiel vereinigenden Seitenränder spangrün, das Uebrige licht blutroth. Stirn lang und schmal, bis auf das dolchförmig verjüngte obere Ende nahezu parallel, spangrün mit scharlachrother Längsbinde auf dem Mittelkiel. Clypeus gleich der Brust und den Hüften grünlich gelb, fein gekielt; das über die Mitte der Hinterleibslänge hinausragende Rostrum mit rostgelbem Endglied und schwarzer Spitze. Fühler apfelgrün. Pronotum licht blutroth, der feine Mittelkiel und eine schräge Schulterbinde jederseits intensiv spangrün. Auf dem blass apfelgrünen Mesonotum die drei Längskiele gleichfalls spangrün. Jederseits vom Mittelkiel des Pronotum ein tief eingestochener Punkt. Vorderbeine bis auf die Hüften und Trochanteren, Mittelbeine von der Schenkelspitze ab licht rost-, fast orangeroth, die Kniee, Schienen- und Tarsenspitze aller schwarz. Hinterbeine sonst apfelgrün, ihre Schienen mit fünf feinen Dornen. Deckflügel völlig hyalin, ihre Längsadern und das Stigma bald blassgrün, bald rostgelb, die Enden der ersteren gleich den sie verbindenden Spitzen-Queradern pechbraun, die vorhergehenden dagegen licht gefärbt. Die äussere Längsader des Clavus in die innere jenseits deren Längsmitte einmündend; die innere Cubitalader am weitesten nach vorn, die Radialader erst jenseits der Längsmitte gegabelt. Hinterleib apfelgrün.

27. *Dictyophara pugnax. Capitis processu elongato, fere horizontali, fronte, vertice, pro- et mesonoto tricarinatis: cervina, opaca, subtus pallidior, tegminibus elongatis, subparallelis,*

rufo-venosis, stigmate venulisque transversis ante- et subapicalibus maculatim fusco-circumfusis. Long. tot. 13, capit. 4, tegm. 14 mill. — Patria: Sumatra.

Scheitel um die Hälfte breiter als die Augen, sein über den Vorderrand dieser hinausragender Theil fast von vierfacher Länge derselben, bis zur Hälfte horizontal verlaufend, sodann sehr leicht ansteigend, gegen die stumpf abgerundete Spitze hin ganz allmählich verjüngt, mit scharf gekielten Seitenrändern und schwachem, beim Ende des ersten Drittheils abgekürztem Mittelkiel. Rostrum die Hinterhüften beträchtlich überragend. Die Seiten des Kopffortsatzes gebräunt, seine Spitze selbst pechbraun, Unterseite nebst Fühlern licht rostfarben. Pro- und Mesonotum scharf dreikielig. Schenkel blassgelb mit schwarzem Kniefleck, Schienen und Tarsen rostroth, letztere mit pechbrauner Spitze; Hinterschienen mit sechs Dornen, von denen die drei oberen äusserst fein und kurz, die unteren scharf und mit schwärzlicher Spitze versehen sind. Deckflügel lang und schmal, fast parallel, satt rost-, fast blutroth geadert, das schmale sechszellige Stigma mit pechbraunem Grunde, alle zwischen ihm und der Flügelspitze befindlichen Queradern — über vierzig — breit fleckenartig dunkelbraun umflossen. Die Aussenader des Clavus in die innere jenseits ihres letzten Längsdrittheils einmündend. Aeussere Cubitalader etwa bei halber Flügellänge, die innere vor, die Radialader hinter derselben gegabelt. Hinterleib rostfarben.

Probletomus, nov. gen. (Tropiduchid.)

Ab Epacria differt fronte oblongo-quadrata, deplanata, bicarinata, pronoti lobo medio oculorum marginem anticum superante, mesonoto oblongo-ovato antrorsum longe producto, tegminum vena cubitali externa basi magis approximate furcata, venis longitudinalibus omnibus ante marginem apicalem iterum furcatis.

Im Gesammthabitus und im Umriss der hyalinen Deckflügel der Gattung *Epacria* durchaus gleichend, auch darin mit ihr übereinstimmend, dass die Vena radialis aus dem Aussenwinkel der Basalzelle gleich gegabelt hervorgeht. Als wesentliche Unterschiede sind dagegen hervorzuheben: Der scharfkantige Scheitel ist vorn leicht gerundet, die länglich

viereckige, gegen den Clypeus hin aber leicht flügelartig erweiterte und aufgebogene Stirn abgeflacht, der stumpf lanzettliche Mittellappen des Pronotum bis über den Vorderrand der Augen hinaus hervortretend, das länglich ovale Mesonotum so stark nach vorn ausgezogen, dass sein Vorderrand auf die Mitte der Augenlänge trifft. An den Deckflügeln gabelt sich die äussere Cubitalader weit vor der inneren, die Zahl der Spitzenqueradern ist eine ungleich geringere und die Gabeläste der Längsadern gabeln sich dicht vor dem Endrande noch einmal. Die Beine sind bei gleicher Kürze zarter.

28. *Probletomus maculipennis. Testaceus, opacus, nigro-pictus, tegminum hyalinorum maculis tribus costalibus guttulisque nonnullis subapicalibus confluentibus fuscis, area costali flavo-variegata.* Long. corp. 8, tegm. 11 mill. — Patria: Java occid. montan. (Fruhstorfer).

Auf matt scherbengelbem Grunde blass graubraun gescheckt und schwarzfleckig, unterhalb blasser gelb. Der scharfe Seiten- und Scheitelrand der platten Stirn gleich den scharfen paarigen Längskielen pechschwarz, der sehr viel feinere Mittelkiel ungefärbt. Wangen mit schwarzem Fleck am oberen Vorderrand der Augen. Scheitel mit gebräuntem Endrand und schwarzem Fleck jederseits vor dem Mittellappen des Pronotum. Clypeus mit schwarzem Strich zu den Seiten des scharfen Mittelkieles, seine Spitze gebräunt. Rostrum bis zum zweiten Bauchsegment reichend. Endglied der Fühler pechbraun. Mittellappen des Pronotum jederseits von dem feinen, vorn abgekürzten Mittelkiel und längs der Seitenränder braun gestriemt. Scheibe des Mesonotum mit drei pechbraunen Längskielen, zwischen denselben je eine dunkele Strieme, vor dem hinteren Ende zwei schwarze Punkte; im Umkreis der Scheibe jederseits drei längliche schwarze Flecke. Die Pleuren gleichfalls schwarzfleckig. An den Beinen ein Kniefleck, die Spitze der Schienen und Tarsen pechbraun; Hinterschienen mit drei scharfen Dornen. Deck- und Hinterflügel hyalin, pechbraun geadert, die Längs- und Queradern der ersteren aber vielfach hellgelb gescheckt. Costalfeld mit 22, das etwas verbreiterte Stigma mit 5 schrägen Queradern. Aeussere Cubitalader am Ende des ersten Vierttheils, die

innere erst am Ende des ersten Drittheils der Deckflügel-Länge gegabelt; fünfzehn in den Spitzenrand einmündende Längsadern vor diesem nochmals kurz gegabelt. Costalraum alternirend hellgelb und pechschwarz, der dritte dem Stigma entsprechende schwarze Fleck dreieckig erweitert; an und vor dem Spitzenrande zahlreichere kleine, zum Theil zusammenfliessende schwärzliche Flecke. Clavus innerhalb des geschwärzten Nahtrandes russig; die äussere Längsader nach beiden Seiten hin Queradern aussendend. Hinterflügel nur am Endrande grau getrübt. Hinterleib oberhalb mit scharf abgegrenzten schwarzen Querbinden am Endrande der Segmente.

Epiptyxis, nov. gen. (Tropiduchid.)

Caput thorace multo angustius. Vertex oculis duplo latior, acuminatus, basi excisa. Frons oblonga, lyriformis, acute tricarinata. Antennarum articulus secundus ovatus. Pronotum basi truncatum, tricarinatum, lobo medio triangulariter producto. Tegmina subparallela, cornea, subcosta venulis transversis cum costa conjuncta basin versus evanescenti. Vena radialis a costa remota venis cubitalibus minus longe a basi furcata. Venulae transversae dimidii basalis nullae. Clavi vena interna percurrens, submarginalis. Pedes breviusculi, anteriorum femoribus tibiisque compresso-dilatatis, tibiis posticis trispinosis.

29. *Epiptyxis plebeja. Ferruginea, opaca, tegminibus obsolete fusco-variegatis, apicem versus infumatis, alis posticis sordide hyalinis, nigricanti-circumdatis.* Long. corp. 10, exp. tegm. 27 mill. — Patria: Java occid. montan. (Fruhstorfer).

Durch Form und Colorit der Deckflügel habituell einer kleineren *Aphaniden*-Form gleichend, licht und matt rostfarben. Scheitel fast so lang wie breit, vorn dreieckig zugeschärft, der Mittelkiel schwächer als die Seitenkanten. Stirn mehr denn doppelt so lang als an ihrem quer abgestutzten Scheitelrande breit, lyraförmig, d. h. vom Clypeus her gerundet erweitert und darauf fast gleich breit; der sich in den Clypeuskiel fortsetzende Mittelkiel schwächer als die unten abgekürzten und welligen seitlichen, welche convergirend sich oben mit ihm vereinigen. Rostrum bis über die Hinterhüften hinausreichend. Pro- und Mesonotum dreikielig, der Mittel-

lappen des ersteren fast sphärisch dreieckig hervortretend. Alle drei Beinpaare kurz und gedrungen, die beiden vorderen ähnlich wie bei *Eurybrachis* mit zusammengedrückten und erweiterten Schenkeln und Schienen, aus deren Fläche sich ein scharfer Kiel hervorhebt; Hinterschienen fast doppelt so lang als ihre Schenkel, mit drei scharfen Aussenrandszähnen. Deckflügel undurchsichtig, lederbraun, mit feinen schwärzlichen Querstrichen gescheckt und gegen die Spitze hin dunkler, wie angeraucht. Die mit der Costa durch schräge Queradern verbundene Subcosta sich dieser gegen die Basis hin immer mehr nähernd und vor derselben verschwindend; die Radialvene in weitem Abstand von ihr verlaufend, die Längsadern des Corium und Clavus bis gegen die Mitte der Deckflügel hin ohne alle Queradern, die zahlreichen (etwa 16) der Membran dagegen mit zahlreichen, schwärzlich getüpfelten. Hinterflügel hyalin, schwarz geadert, ringsherum, besonders breit aber an der Spitze rauchschwarz gesäumt. Hinterleib glänzender rostgelb als der Thorax, mit schwärzlich gerandeten Segmenten und dichter weisser Wachsflocke an der Spitze.

30. *Messena somnolenta. Cinerascenti-testacea, frontis parte apicali pallida, abdomine croceo, tegminum dimidio basali interno tibiisque anticis obscure viridibus nigroque conspersis, alis totis niveis.* Long. corp. 13, exp. tegm. 45 mill. — Patria: Java occid. montan. (Fruhstorfer).

Der *Mess.* (*Eurybrachis*) *pulverosa* Hope (Trans. Linn. soc. XIX. p. 134, tab. XII. fig. 7) von Silhet ungleich näher stehend als der schmalflügligeren *Eurybr. crudelis* Westw. (Ann. nat. hist. VII. 1851. p. 208), mit welcher *Eurybr. Westwoodi* Kirby (Journ. Linn. soc. XXIV. p. 146, pl. 6, fig. 1) zusammenfällt. — Kopf und Thorax trüb scherbengelb, blass braun marmorirt, dem unbewaffneten Auge fast grau erscheinend. Scheitel bei gleicher Länge etwas schmäler und schwächer gerundet als bei *Mess. crudelis*, die obere Querleiste der Stirn von der Scheitelkante etwas weiter abgerückt; unterhalb derselben eine bandförmige Querschwiele, welche den glatten und glänzend blassgelben Endtheil abgrenzt. Zweites Fühlerglied mit geschwärzter Spitze. Clypeus sehr glänzend und glatt, gleich dem kurzen Rostrum pechbraun.

Pronotum mit schwachem, Mesonotum mit fast verloschenem und abgekürztem Mittelkiel. An den Vorder- und Mittelbeinen die Hüften, Trochanteren und die Schenkelbasis pechbraun, die Schenkelspitze und die Schienen lauchgrün mit schwarzer Marmorirung; die Schenkel und Schienen der Vorderbeine kürzer und um die Hälfte breiter als diejenigen des zweiten Paares. Hinterbeine viel lichter, weisslich grün, mit schwärzlicher Aussenstrieme der Schenkelbasis, die sechs Dornen mit pechbrauner Spitze. Deckflügel noch kürzer und gedrungener als in der Abbildung von *Mess. pulverosa*, mit stärker bogig gerundetem Aussenrand und schräger abgestutzter Spitze; ihr im Allgemeinen ähnliches Colorit darin abweichend, dass die lauchgrüne Färbung der Basis sich am Innenrande viel weiter als am Aussenrande entlang zieht, an letzterem sich kaum auf den vierten Theil der Länge erstreckt. Ueberdies ist dieser grüne, im Bereich des Clavus mehr in's Erdbraune fallende Theil mit zahlreichen kleinen Spritz- und mehreren grösseren Tropfenflecken von tief schwarzer Färbung durchsetzt. Die blassbraune Schattenbinde, welche den grünlichen Theil von der weisslichen Spitze trennt, verläuft sehr viel schräger gegen den Innenrand hin. Hinterflügel ganz milchweiss, ohne Fleckung. Der crocusgelbe Hinterleib oberhalb und an der Spitze mit kreideweisser Wachsausscheidung.

31. *Messena* (?) *paradoxa. Umbrina, opaca, pedibus atris, fronte tuberculorum serie arcuata insigni, tegminibus ovatis saturate brunneis, ante apicem nigro-conspersis, gutta nivea submedia ornatis, alis niveis, ante marginem apicalem plumbeum nigro-multiguttatis.* Long. corp. 19, exp. tegm. 56 mill. — Patria: Java occid. montan. (Fruhstorfer).

Der *Eurybr. reversa* Hope (Trans. Linn. soc. XIX. p. 134, tab. XII. fig. 8) von Silhet unmittelbar verwandt. Kopf und Thorax matt umbrabraun, Scheitel mif fast geradlinigem Vorder- und Hinterrand. Stirn bis auf den an den Scheitel stossenden glatten und glänzenden, nur leicht narbigen Saum durch dichte und feine Ciselirung matt; ihre Scheibe durch einen unterhalb offenen, oberhalb kurz unterbrochenen Kranz kleiner warzenförmiger Erhebungen abgegrenzt, ihre gegen den Clypeus hin abgeschrägten Ränder aufgebogen. Clypeus gleich der

Stirn lichter gefärbt als die Oberseite, mehr rehfarben, ersterer an der Spitze pechbraun. Fühler und Rostrum kohlschwarz. Pro- und Mesonotum beiderseits mit flachen Warzen und Schwielen, nur letzteres mit schwachem Mittelkiel. Beine matt kohlschwarz mit dunkel rothbraunen Vorder- und Mittelschenkeln; Vorderschienen ungleich breiter und schärfer gekielt als die mittleren, Hinterschienen scharf fünfzähnig, der oberste Zahn jedoch sehr klein. Die auffallend kurzen und breiten, fast ovalen Deckflügel durch wiederholte Gabelung der Längsadern äusserst dicht gerippt, satt chokolatbraun mit dunkeleren, fast schwärzlichen Schatten, über die Basalhälfte hin sehr fein und zerstreut weiss getüpfelt, vor dem lichteren, mehr violettbraunem Endrande in zwei Parallelreihen schwarz punktirt. Bei der Mitte der Länge, aber nicht wie bei *Mess. reversa* am Costalrande, sondern weit innerhalb desselben ein schneeweisser Tropfenfleck. Hinterflügel kreideweiss mit bleigrauem Endsaum, welcher gegen den weissen Grund durch tief scharze Tupfen begrenzt wird; vor demselben eine Querbinde ungleich grösserer schwarzer Tropfenflecke. Hinterleib rothgelb mit schneeweisser Wachsausscheidung.

32. *Atracis tabida. Virescens, subtus testacea, mesonoti macula basali oblonga, tegminum radice, clavi apice, tuberculis basalibus nodisque nonnullis nigris.* Long. corp. 11, tegm. 15 mill. — Patria: Sumatra.

Fast ganz von der Grösse und Form der Brasilianischen *Phalaenomorpha corticina* Burm. (*incubans* Am. Serv.). Oberhalb blass apfelgrün, auf dem Thorax matt glänzend, unterhalb blassgelb. Scheitel um die Hälfte länger als zwischen den Augen breit, nach vorn stumpf kegelförmig verjüngt, oberhalb leicht eingedrückt. Stirn oben mit schwarzer Endschwiele, Clypeus blassbraun gestriemt. Mittellappen des Pronotum hinter dem breiten aufgebogenen Vorderrand leicht muldenförmig vertieft, Mesonotum vor der herzförmig abgegrenzten Scheibe mit länglichem schwarzem Mittelfleck. Beine mit bräunlichen Tarsen, der einzelne Dorn der Hinterschienen mit pechbrauner Spitze. Deckflügel mit licht apfelgrünem Grund und Geäder, gegen den Endrand hin merklich blasser; ihre äusserste Wurzel, mehrere reihenweise gestellte Wärzchen an der Basis des Clavus, eine Spitzenmakel des-

selben und einige schwielenartige Verdickungen seiner Längsader pechschwarz. Die Radialader des Corium vor ihrer Gabelung geknickt und schwielig aufgetrieben. Costalraum etwas breiter und mit stärkerer Schulterrundung als bei *Phal. corticina*, die Queradern bis zur Mitte der Länge sperrig und bei der Mitte der Breite gegabelt, der Clavus mit zahlreicheren und unregelmässigeren Queradern, das Corium mit weitläufigerem Adernetz, die Membran durchweg mit kürzeren Zellen, dagegen der zwei terminalen Querreihen langstreckiger entbehrend. Hinterflügel milchweiss.

33. *Atracis nodosa. Pallide virescens, opaca, subtus testacea, mesonoti vittis tribus, clavi basi maculaque oblonga anteapicali, venae radialis callo anteriore nec non membranae lituris nonnullis nigris.* Long. corp. 9, tegm. 10 mill. — Patria: Sumatra.

Um die Hälfte kleiner als die vorhergehende Art, oberhalb blasser grünlich, matt. Kopf von gleicher Bildung, Mittellappen des Pronotum flacher, ohne deutlich aufgebogenen Vorderrand. Die licht graugrüne Stirn mit gelblichen aufgebogenen Seitenrändern. Auf dem Mesonotum eine breitere durchgehende Mittelbinde und zwei schmälere, den Längskielen entsprechende, vorn verkürzte Seitenstriemen matt kohlschwarz. Beine wie bei *Atr. tabida*. Corium mit pechbraunen Längsadern, die Radialader vor ihrer Gabelung zu einer dicken pechschwarzen Beule aufgetrieben. Von gleicher Färbung die Innenader des Clavus und ein sich ihr anschliessender Basal- und Subapikalfleck, ebenso einige nicht scharf begrenzte Makeln an der Grenze von Corium und Membran. Aderung des Costalraums und Clavus wie bei *Atr. tabida*, während diejenige der Membran sich näher an die für *Phalaenomorpha* charakteristische anschliesst; die dem Endrand genäherten, zwei Querreihen bildenden Zellen sind nämlich den vorangehenden gegenüber deutlich, wenn auch nicht in gleich auffallendem Maasse gestreckt.

34. *Phromnia monacha. Lactea, antennis, tibiis anterioribus, tarsis omnibus, tegminum limbo apicali strigaque obliqua marginis interni ad clavi apicem nigris.* Long. corp. 9, exp tegm. 33 mill. Patria: Sumatra.

Von der Grösse und Form der *Phr. Maria* White.

Scheitel vorn und hinten gleich breit, bleich gelb, Fühler schwarz. Pro- und Mesonotum mit blassgrünem Anflug, der hervortretende Mittellappen des ersteren mit seichter Mittelfurche, letzteres mit feinem, hinten abgekürztem Kiel. An den Beinen alle Tarsen und die beiden vorderen Schienenpaare schwarz, die Vorder- und Mittelschenkel wenigstens an der Oberseite ihrer Endhälfte geschwärzt; Hinterschienen schwach zweizähnig. Deckflügel bei dem Uebergang des Aussen- in den Hinterrand weniger stumpf abgerundet als bei *Phr. Maria*, letzterer in seiner ganzen Ausdehnung scharf abgegrenzt schwarz gesäumt. Die Basis des Clavus beiderseits von der Innenader gekörnt; bei seiner Ausmündung in den Innenrand ein tief schwarzer, schräg nach vorn gerichteter Strich. Beide Flügel im Uebrigen milchweiss.

35. *Phromnia hilaris. Dilute viridis, antennis tarsisque anterioribus nigris, tibiis anterioribus plumbeis, tegminibus obtuse rotundatis, subdiaphanis, clavo intus aurantiaco, alis lacteis.* Long. corp. 13, exp. tegm. 41 mill. — Patria: Sumatra.

Scheitel nach vorn stark, bis auf die Hälfte seiner Basalbreite verjüngt, gleich der Stirn mit aufgebogenen Seitenrändern; Fühler tief schwarz. Mittellappen des Pronotum mit feinem, aber scharfem Mittelkiel, Mesonotum gewölbt, glänzend, vor der stumpf lanzettlichen Spitze jederseits mit glatter Längsfalte, mehr gelblich grün als Kopf und Brust. Hüften, Schenkel und Hinterschienen spangrün, Vorder- und Mittelschienen schiefergrau, ihre Tarsen schwarz mit rostgelber Spitze. An den Hintertarsen nur das Endglied braun; die beiden Schienendornen mit schwärzlicher Spitze. Deckflügel etwa um die Hälfte länger als breit, sehr stumpf abgerundet, halb durchscheinend hellgrün, Clavus längs des ganzen Innenrandes orangefarben, die innere Längsader jedoch grün. Costalraum etwas breiter als der gleichfalls breite Raum zwischen Subcosta und Radius, die schrägen Queradern des letzteren sperrig und unregelmässig. Die Basis des Clavus beiderseits der inneren Längsader mit dicht gedrängten, diejenige des Corium nur mit vereinzelten Körnchen besetzt. Hinterflügel milchweiss, grün geadert.

36. *Phromnia ardens. Aurantiaca, coxis, femoribus abdomi-*

neque pallidis, antennis, tarsis tibiisque anterioribus nigris, alis lacteis: tegminum dimidio apicali testaceo, virescenti-bistrigato. Long. corp. 16, exp. tegm. 51 mill. — Patria: Java occid. montan. (Fruhstorfer).

Von der Grösse und dem Flügelumriss der *Phr.* (*Flata*) *floccosa* Guér. (in Bélanger Voyage, Ins. pl. 3, fig. 4), derselben auch im Colorit nahe stehend, u. A. aber durch den nicht winklig heraustretenden Clavus unterschieden. Kopf und Thorax lebhaft orangeroth, Unterseite und Hinterleib blass schwefelgelb. Scheitel nach vorn deutlich verschmälert, seine aufgebogenen Ränder gleich denjenigen der Stirn apfelgrün. Fühler tief schwarz. Mittellappen des Pronotum vorn quer abgestutzt, mit scharfem, vorn gegabeltem Mittelkiel und zwei schwächeren seitlichen; die Seitenkiele des Mesonotum scharf, hinterwärts aufgerichtet, die Spitze blass apfelgrün. Von letzterer Farbe auch die Beine bis auf die tief schwarzen Tarsen, Vorder- und Mittelschienen; an den Hinterschienen das Enddrittheil schiefergrau, die beiden scharfen Dornen schwarz. Deckflügel im Bereich des Costalraums, des Clavus und des grösseren Theiles des Corium brennend orange-, fast mennigroth, im Uebrigen fahlgelb mit zwei schrägen und gegen den Aussenrand hin schleifenartig verbundenen licht graugrünen Scheibenstriemen. Costalraum mehr als dem vierten Theil der Flügelbreite gleichkommend, der zwischen Subcosta und Radius liegende um die Hälfte schmäler. Zwischen den Gabelästen der Radial- und Cubitaladern nur ganz vereinzelte, im Innenraum des Clavus dagegen dicht gedrängte Körnchen. Hinterflügel milchweiss.

Kleinere Exemplare derselben Lokalität von nur 42 mill. Flügelspannung zeigen bei sonstiger Uebereinstimmung ein bleiches, fast knochengelbes Colorit der Deckflügel, an welchen nur die Wurzel und die Körnchen des Clavus die Orangefarbe beibehalten haben. Die beiden Scheibenstriemen der Spitzenhälfte sind bei ihnen nicht grünlich, sondern licht aschgrau gefärbt.

Neuweltliche Arten.

37. *Enchophora prasina. Virescenti-testacea, fronte pedibusque ferrugineis, capitis processu valido rufo-brunneo, abdo-*

minis apice purpureo: tegminibus dilute prasinis, margine costali pallide testaceo, alis lacteis. Long. corp. 21, exp. tegm. 60 mill. — Patria: Nova Granada.

Der *Ench. viridipennis* Spin. (Ann. soc. ent. VIII. p. 225, pl. 12, fig. 2) zunächt verwandt, durch ungefleckte Deckflügel und schneeweisse Hinterflügel unterschieden. Scheitel mit aufgebogenem Vorder- und hohen, scharfkantigen und gewinkelten Seitenrändern. Kopffortsatz auffallend derb, von der Stirn aus zuerst nach vorn und oben aufsteigend, sodann rückwärts gekrümmt, im Bereich seines beilartig erweiterten Endtheiles oberhalb horizontal abgestutzt; vom Scheitel aus zuerst gerade aufwärts, sodann schräg nach oben und rückwärts gerichtet, hier unterhalb schräg abgeschnitten, mit seinem hinteren Ende über der Basis des Pronotum stehend, um die Hälfte höher als — von oben gesehen — breit. Stirn scharf zweikielig, die beiden Kiele beim Beginn des Kopffortsatzes zusammenstossend, auf diesem wieder auseinander weichend und einen höheren Mittelkiel zwischen sich fassend; dieser Theil von unten her durch eine comprimirte zweiflüglige Lamelle, welche von einem basalen Wulst durch eine tiefe Einkerbung getrennt wird, gestützt. Farbe des Kopffortsatzes selbst satt rost-, fast kupferroth, der Stirn und Fühler lichter rostfarben, des scharf gekielten Clypeus scherbengelb. Rostrum und Beine rostfarben, die sieben Hinterschienen-Dornen mit schwarzer Spitze. Pronotum licht apfelgrün, sein Mittellappen mit einer horizontalen, scharf dolchförmigen und gekielten Erhebung versehen. Mesonotum fahl scherbengelb, leicht glänzend, sein Mittelkiel fein, die seitlichen verstrichen. Deckflügel gestreckt, mehr denn $2^1/_2$ mal so lang als breit, licht grün, im Bereich der Membran beträchtlich blasser, der Costalraum hell scherbengelb mit weisser Wachsausscheidung. Hinterflügel milchweiss, hinterwärts etwas durchscheinend. Metanotum und Hinterleib dicht schneeweiss bepudert, seine drei Endsegmente nebst der Genitalglocke purpurroth.

38. *Enhydria cicadina. Capitis processu longo, recurvo: testaceo-prasina, nigro-variegata, metanoto, alarum basi nec non abdominis dorso laete viridibus, hoc nigro-fasciato; tegmi-*

nibus cinerascenti-pellucidis, ubique fusco-conspersis. Long. corp. 14—15, exp. tegm. 40—42 mill. — Patria: Bahia.

Körper einschliesslich der Beine licht apfelgrün, auf der Oberseite des Kopfes, dem Meso- und Metanotum mehr scherbengelb, fast matt. Kopffortsatz mehr denn doppelt so lang als der Scheitel, schräg aufsteigend, mit der scharfen Spitze zurückgebogen, nahe der Basis tief eingekerbt und wie geknickt, unterhalb doppelt längsgefurcht, oberhalb mit zwei bis zum Hinterrand des Scheitels reichenden, tief schwarzen Längsbinden. Stirn mit drei bis an die Basis des Kopffortsatzes reichenden scharfen Längskielen, deren unten abgekürzter mittlerer auf dem Clypeus wieder anhebt; beide fein roth und schwarz getüpfelt. Rostrum bis zur Mitte der Hinterleibslänge reichend, blassgrün mit pechbrauner Spitze. Pronotum mit feinem Längskiel, Mesonotum mit drei scharf ausgeprägten, ersteres zerstreut warzig, letzteres glatt, im Mittelfelde roth getüncht und hier sowohl wie beiderseits schwarz gefleckt. Metanotum licht spangrün. Beine auf apfelgrünem Grunde purpurroth getüpfelt; an den beiden vorderen Paaren drei Schienenringe und die Tarsen schwarz, Hinterschienen mit sieben bis acht scharfen, schwarzspitzigen Dornen. Deckflügel langstreckig, fast parallel, in ihrer ganzen Ausdehnung fast gleichmässig dicht quergeadert und glashell mit leicht grauer Trübung; das Geäder an der Basis rostgelb, sonst pechbraun, im Costalraum engmaschig; ihre Scheckung mit pechbraunen Flecken und Punkten im Bereich des Enddrittheiles und des Costalraumes merklich gedrängter. Hinterflügel mit licht spangrüner Wurzel, sonst glashell, schwarz geadert. Hinterleib unterhalb auf hell ledergelbem Grunde schwarz punktirt, oberhalb spangrün mit schwarzer Basalbinde der einzelnen Segmente.

Von der recht eingehend beschriebenen *Dichoptera smaragdina* Walker (List. Homopt. Ins. p. 304, pl. III, fig. 4), mit welcher *Chilobia Silena* Stål (Stett. Ent. Zeit. XXIV. S. 238) trotz der Versicherung Stål's (ebenda XXXI. S. 285) unmöglich identisch sein kann, unterscheidet sich die vorstehende Art durch langen Kopffortsatz, dreikielige Stirn, die schwarzen Vorder- (nicht Hinter-) Ränder der Hinterleibssegmente, die schwarz geringelten Vorder- und Mittelschienen,

die von der Basis an glashellen Deckflügel und durch geringere Grösse.

39. *Poeocera Pandora. Valida, ferruginea, opaca, frontis disco pedibusque atris, pronoto anteriore et abdomine infuscatis, illius margine postico alte calloso-elevato: tegminibus alisque atris, illis viridi-venosis, multifariam croceo-guttatis, apicem versus testaceo-bifasciatis, his macula subbasali purpurea ornatis.* Long. corp. 28, exp. tegm. 73 mill. — Patria: Jquitos (Peru), Garlepp.

Eine der ansehnlichsten und farbenprächtigsten Südamerikanischen Fulgorinen, welche in dem überall gleich kurzen und vor den Augen rechtwinklig abgeschnittenen Scheitel mit der Artengruppe der *Poeocera picta* Germ. (*Scaralis* Stål), in der Consistenz, Aderung, Zeichnung und selbst in dem Colorit der Deckflügel dagegen in gerade zu überraschender Weise mit der Gruppe *Poeocera imperatoria* Gerst. (*Amantia* Stål) übereinstimmt, von beiden sich durch die höchst auffällige Bildung des Pronotum, welche sich indessen nur als eine specifische Eigenthümlichkeit erweist, entfernend. — Stirn leicht gewölbt, dicht und fein chagrinartig gerunzelt, ohne glatte Schwielen, tief und matt kohlschwarz, ringsherum rostfarben gesäumt. Clypeus stumpf gekielt, rostgelb, gleich den umgeschlagenen Seiten des Prothorax, den Pleuren und Hüften mit weisser Wachsausscheidung bedeckt. Rostrum dünn, schwarz, bis über die Hinterhüften hinausreichend. Pronotum nur wenig kürzer als das Mesonotum, gleich diesem ungekielt, mit hoch sattelförmig aufgewulstetem und nach vorn steil abfallendem Hinterrand; dieser auf seiner Kante glänzend und glatt, gleich dem Scheitel rostgelb, der davor liegende Theil wie das Hinterhaupt matt olivenbraun. Mesonotum mit grob lederartig gerunzelter rothbrauner Scheibe, Metanotum gleich den beiden vorderen Beinpaaren kohlschwarz; an den Hinterbeinen die Schenkel licht rothgelb, die Schienen bis auf die schwarze Spitze blass blutroth, ihre vier schwachen Zähne mit bräunlicher Spitze. Deckflügel etwas mehr denn $2^1/_2$ mal so lang als breit, stumpfer als bei *P. imperatoria* Gerst. abgerundet, sonst von wesentlich übereinstimmender heller Zeichnung auf dunkelem Grunde. Letzterer durch die lichte Aderung satt blaugrün erscheinend, mit zahlreichen

mennigrothen bis orangefarbenen Tropfenflecken, von denen die vier auf den Costalraum und die acht auf das Corium entfallenden ungleich grösser und daher näher aneinander gerückt sind als bei *P. imperatoria*, während die neun auf dem Clavus befindlichen jenen gegenüber an Grösse zurücktreten. Von den beiden blasser rostgelben Querstriemen des Spitzendrittheils verläuft die hintere nahe und fast parallel mit dem Endrande, die vordere dagegen spaltet sich abweichend von *P. imperatoria* fast in gleicher Entfernung vom Aussen- und Innenrande zur Herstellung eines nicht ganz regelmässigen Ringes. Hinterflügel tief sammetschwarz mit kleiner blutrother Makel nahe der Basis und einem nur leicht angedeuteten, fein mondsichelförmigen Fleck von gleicher Farbe vor der Spitze. Der beiderseits rothbraune, auf der Scheibe kohlschwarze Hinterleib ist bis zum fünften Segment nur dünn schimmelartig bepudert, von da an aber äusserst dicht mit einer 12 mill. langen, strangförmigen Wachsausscheidung von kreideweisser Färbung bekleidet.

Anmerkung. Vorstehende Art schliesst sich in der Zeichnung der Deckflügel der *P. imperatoria* Gerst. (Archiv. f. Naturgesch. XXVI. S. 231, Taf. XI, fig. 7) ungleich näher an, als diese der *P.* (*Lystra*) *combusta* Westw. (Arcan. entom. II p. 90, pl. 71, fig. 2). Natürlich war nichts leichter, als für letztere beide Arten einen neuen Gattungsnamen *Amantia* aufzustellen, wie es Stål*), ohne die Rechnung mit

---

*) Die für Stål leitend gewesenen Grundsätze bei der Aufstellung seiner Gattungen sind ebenso befremdend wie für diese selbst charakteristisch. Nachdem er auf Kosten von *Poeocera* nach ganz habituellen und relativen Merkmalen zuerst nicht Gattungen genug hat aufstellen können, gesteht er (Stett. Ent. Zeit. XXXI. S. 283) selbst ein, dass dieselben schwierig zu charakterisiren seien, und dass er bei Kenntniss reicheren Materials „vielleicht nicht so viele Gattungen gegründet hätte". „Da sie doch nun einmal aufgestellt sind", fährt er dann fort, „so habe ich sie in dieser Uebersicht alle beibehalten wollen" (!!). Dass diese als hinfällig erkannten, aber trotzdem aufrecht erhaltenen Gattungen bisher völlige Räthsel geblieben sind, mag der Umstand beweisen, dass Distant (Biol. Centr. Americ.) die Mehrzahl seiner neuen Arten bei denselben überhaupt nicht oder nur mit Zweifel unterzubringen im Stande gewesen ist. Dies kann aber durchaus nicht überraschen, wenn man weiss, dass Stål seine

dem Wirth zu machen, (Stett. Entom. Zeit. 1864, S. 49) für nothwendig befunden hat. Der nach vorn ungleich weiter ausgezogene Scheitel, welcher als charakteristisch für diese sogenannte Gattung im Gegensatz zu den übrigen *Poeocera*-Arten angegeben wird, hat aber schon deshalb keine generische Bedeutung, weil er bei den beiden dahin gerechneten Arten in sehr verschiedenem Grade, nämlich bei *P. imperatoria* fast um die Hälfte mehr als bei *P. combusta* verlängert ist und weil die rechtwinklige Abstutzung seiner Seiten vor den Augen auch der Gruppe der *P. picta* Germ., auf welche Stål freilich abermals eine besondere Gattung *Scaralis* (Stett. Ent. Zeit. XXIV. S. 241) gründet, in übereinstimmender Weise zukommt. Die *Poeocera Pandora* würde nun nach ihren Deckflügeln eine unzweifelhafte *Amantia*, nach ihrem überall gleich kurzen Scheitel eine *Scaralis* darstellen, mit anderen Worten gleich jenen anderen immer nur eine *Poeocera* sein, für deren abermalige generische Abtrennung, wie in den genannten Fällen, indessen mehr persönliche als sachliche Gründe maassgebend sein würden. Aus ersteren würde man gewiss kaum Anstand zu nehmen brauchen, für *P. Pandora* neben der Scheitelbildung und der Flügeldecken-Zeichnung auch die höchst auffallende Sattelbildung des Pronotum als generisches Merkmal geltend zu machen und ihr etwa den Gattungsnamen *Auchalea* beizulegen.

40. *Plegmatoptera vicina. Prasina, opaca, verticis et pronoti margine laterali eburneis, tegminum costa straminea, frontis margine verticali nigro: tegminibus apicem versus sat dilatatis, subtruncatis.* Long. corp. 12, tegm. 15 mill. — Patria: Tarapoto (Peru), Garlepp.

Kleiner, kurz- und breitflügliger als die, wie es scheint,

überall gleich nach Hunderten zählenden Gattungen, ohne sie mit einander vergleichen zu können, den verschiedensten öffentlichen und privaten Sammlungen entlehnt und meist auf einzelne Arten begründet hat. Da er sie selber nach seinen eigenen Beschreibungen nicht immer wieder erkennen konnte, so hat er wiederholt dieselbe Gattung unter mehreren Namen beschrieben, von denen der eine gerade so sinnlos wie der andere ist, z. B. *Nogodina = Mindura = Miriza!* (Hemipt. Afric. IV. p. 220). In seinen analytischen Tabellen lassen sich aber sachlich begründete Gattungen von haltlosen nicht unterscheiden.

seltene und bisher wenig bekannte *Plegm. prasina* Spin. (Ann. soc. entom. VIII. p. 286, pl. 14, fig. 2), von welcher sie sich — nach deren Abbildung zu urtheilen — in folgenden Punkten unterscheidet: Der über den Vorderrand der Augen heraustretende Theil des Scheitels übertrifft deren Längsdurchmesser kaum um ein Drittheil; auf der Grenze seiner vorderen Seitenränder zu den Wangen zieht sich eine breite elfenbeinfarbene Binde hin, die scharfen Ränder selbst gleich dem Scheitelsaum der grasgrünen Stirn sind tief schwarz, die aufgebogene Schneppe der letzteren wieder elfenbeinweiss. Mittelkiel des Pronotum scharf, die Ränder seines Mittellappens fein aufgebogen, die Seiten blassgelb gesäumt. Alle drei Beinpaare mit schwarzen Kniepunkten, die Spitzen der fünf Hinterschienen-Dornen gleichfalls schwarz. Deckflügel im Verhältniss zu ihrer Breite ungleich kürzer als bei *Plegm. prasina*, von dem stumpf abgerundeten Costalwinkel abgesehen gegen den Innenrand hin rechtwinklig abgestutzt; bis auf die strohgelbe Costa durchweg grün geadert. Die äussere Cubitalader in weiterer Entfernung von der Basis gegabelt, die Gabelung ihres Innenastes weit vor derjenigen des Aussenastes gelegen, also gerade umgekehrt als in der Abbildung der *Plegm. prasina*. Auch die Queraderung des Clavus anscheinend dichter als bei dieser.

Leptoprora, nov. gen.

A Dictyophara differt capite exserto, oblique adscendente, fronte clypeum versus angulatim dilatata, oculis magnis, protrusis, antennarum articulo secundo disciformi, pronoto semilunari, ecarinato, margine apicali acuminato. (Tegmina elongata, subparallela, tibiae posticae quadridentatae).

Habituell ganz den *Dictyophara*-Arten mit langem Kopffortsatz gleichend. Der Kopf ist jedoch nicht, wie bei diesen, in den Prothorax eingesenkt, sondern tritt frei heraus und ist gleich von seiner Basis aus schräg aufgerichtet. Der gleich breite Scheitel kommt kaum dem Querdurchmesser der grossen, ovalen, seitlich stark heraustretenden Augen gleich. Das Endglied der Fühler ist ganz kurz, aber stark flächenhaft entwickelt, von ovalem Umriss, die Endborste aus der Mitte der Aussenseite hervorgehend. Die Stirn, dem Kopffortsatz entsprechend, sehr lang ausgezogen, gegen den Clypeus hin

winklig erweitert und hier mit drei Längskielen versehen. Das Pronotum breit mondsichelförmig, vorn zugespitzt gerundet, also nicht zu einem Mittellappen ausgezogen, völlig ungekielt.

41. *Leptoprora stratiotes. Prasina, subnitida, capitis processus elongati lateribus purpureis, carinis nigris, pronoto utrinque nigro-multipunctato, tegminum hyalinorum apice infuscato, stigmate luteo.* Long. corp. 15, capit. 7, tegm. 12 mill. — Patria: Bahia.

Unterhalb lebhaft, oberhalb trüber grasgrün, leicht glänzend. Scheitel gleich breit, Kopffortsatz fünf bis sechsmal so lang als die Augen, vierkantig, in der Mitte beträchtlich dünner als an der Basis und Spitze, ober- und unterhalb grün mit schwarzen Längskanten, die ganzen Seitenwände dagegen tief purpurroth, die Spitze der Stirnseite hell blutroth. Die Stirn zwischen den Augen mit drei Kielen, gleich dem Clypeus und Rostrum heller grün, jener mit Mittelkiel, dieses mit schwarzer Spitze. Fühler graugrün. Pronotum beiderseits von der Mittellinie mit eingestochenem Punkt, mehr olivengrün, die schräg abfallenden Seiten auf der hinteren Hälfte zahlreich schwarz getüpfelt. Die drei Längskiele des Mesonotum schwach. An den Beinen die Vorder- und Mitteltarsen, an den Hinterschienen die Spitzen der vier scharfen Dornen schwarz. Deckflügel lang und schmal, hyalin, pechbraun geadert, das fünfzellige, länglich dreieckige Stigma honiggelb, die Spitze leichter, der Endtheil des Innenrandes intensiver und breiter rauchbraun, die beiden der Spitze zunächst verlaufenden Querader-Reihen schwarz umflossen. Die Radial- und die äussere Cubitalader nicht weit von dem Stigma, die innere Cubitalader schon bei der Hälfte der Länge gegabelt. Die Aussenader des Clavus in die innere schon vor deren erstem Längsdrittheil einmündend. Hinterflügel ohne Bräunung.

42. *Dictyophara callipepla. Capitis processu brevi, adscendente: virescenti-flava, subnitida, frontis marginibus superioribus, pronoti sanguineo-tincti carinis lateralibus margineque postico, genubus, tarsis anterioribus nec non abdominis dorso nigris, frontis laete viridis vitta media purpurea, tegminum apice maculatim piceo.* Long. corp. 11, tegm. 10 mill. — Patria: Tarapoto (Peru), Garlepp.

Der Javanischen *Dict. psittacina* Gerst. nahe stehend, gelblich grün, leicht glänzend. Scheitel schmäler als die Augen, nach vorn deutlich verjüngt, zwischen den aufgebogenen und fein geschwärzten Rändern schwielig aufgewulstet. Kopffortsatz etwas länger als die Augen, schräg nach vorn und aufwärts gerichtet, abgestutzt kegelförmig, oberhalb nach aussen von den beiden geschwärzten Längskielen mit blutrothem Wisch, unterhalb — als Fortsetzung der Stirn — in der Mitte, beiderseits breit und tief schwarz. Der untere Theil der Stirn lebhaft spangrün mit purpurrother Mittelstrieme, der Clypeus schwach gekielt, scherbengelb. Endglied der Fühler oval, matt roth. Rostrum mit rostgelbem, an der Spitze pechbraunem Endgliede. Pronotum beiderseits licht apfelgrün, in der Mitte des Vorderrandes wachsgelb, eine Querstrieme der Scheibe, der Hinterrand, ein vorn stark abgekürzter Mittelkiel und die schrägen Kiele der Seitenlappen tief schwarz; ein Längswisch zwischen letzteren und die Scheibe vor dem Hinterrande licht blutroth. Mesonotum blassgrün, matt, die Mitte der Scheibe zwischen den feinen Längskielen röthlich angeflogen. Beine schlank, aber weniger verlängert als bei *Dict. psittacina,* die beiden vorderen Paare licht rostgelb mit schwarzem Kniefleck an der Schienenbasis, die Schienenspitze und die Tarsen pechbraun; Hinterbeine apfelgrün, mit rostfarbener Schenkelspitze, schwarzem Kniefleck an Schenkel und Schiene, pechbrauner Spitze der Schiene und der beiden ersten Tarsenglieder und dunkelem Ende der vier Schienendornen. Deckflügel weniger verlängert und an der Spitze stumpfer abgerundet als bei *Dict. psittacina,* im Clavus und an der Basis des Corium rostfarben, im Uebrigen pechbraun geadert, mit sehr kurzem und schmalem, nur zweizelligem rostgelbem Stigma, am Endrande in Form eines quer ovalen Fleckes intensiv pechbraun. Die äussere Cubitalader vor, die innere hinter der Längsmitte gegabelt; Queradern nur in drei Reihen. Die Aussenader des Clavus in die innere weit vor deren Mitte einmündend. Hinterflügel ganz glashell. Hinterleib gleich dem Metanotum oberhalb pechbraun, die äusserste Basis, die beiden Endsegmente, der Hintersaum der übrigen so wie ein bis zwei kleine Seitenflecke des drittbis fünftletzten rostgelb.

43. *Nogodina fenestrata. Testacea, opaca, fusco- nigroque picta, tegminum area costali margineque apicali fusco-variegatis, macula stigmaticali majore subtrigona picea, alis apice late fusco-cinctis: clavo reticulato.* Long. corp. 7½, exp. tegm. 22 mill. — Patria: Chiriqui.

Von *Nog. reticulata* Fab. Burm. (Handb. d. Entom. II. S. 161) und *pictifrons* Stål (Stett. Ent. Zeit. XXV. S. 53) durch die mehr auf die Ränder beschränkte dunkele Zeichnung der Deckflügel abweichend. Scheitel fast gerade abgestutzt, sein Hinterrand beiderseits geschwärzt. Stirn ausserhalb der scharfen pechbraunen Seitenkiele schwarz bespritzt, der feine Mittelkiel nur an beiden Enden gebräunt. Endglied der Fühler und die Mitte des Clypeus lichter, Rostrum gesättigter pechbraun. Pronotum beiderseits von dem schwachen blassgelben Mittelkiel braun punktirt, hinten fein schwarz gerandet. Mesonotum mit zwei sich den schwarzen Seitenkielen nach innen anschliessenden pechbraunen Längsstriemen, nach vorn und aussen von denselben mit je drei, hinter ihnen auf der vertieften Spitze mit einem unpaaren Fleck von gleicher Färbung. Pleuren gleichfalls schwarz gefleckt. Vorder- und Mittelbeine in ihrer ganzen Ausdehnung, an den Hinterbeinen die Schenkel und die Spitze der fünf Schienendornen gebräunt. Die dreieckigen hyalinen Deckflügel durchweg pechbraun geadert, nur die Costa nebst ihren Queradern alternirend hellgelb, wodurch der Costalraum gelb und pechbraun gescheckt erscheint; das ihm gegenüber erweiterte Stigma und ein sich demselben anschliessender Fleck am Ende des Radius und um die benachbarten Cubitalqueradern herum schwärzlich pechbraun. Von letzterer Färbung auch der Innenrand des Clavus, während dieser selbst gleich einigen grösseren, unregelmässig zerschlitzten Hinterrandsflecken mehr durchscheischeinend braun gefärbt ist. Die Radialader etwa beim Ende des ersten Vierttheils, die beiden Cubitaladern etwas weiter rückwärts gegabelt; Queradern in sieben bis acht Reihen, die zwischen der letzten und dem Hinterrande liegenden Zellen länger und schmäler als alle vorhergehenden. Costalraum relativ schmal, die Queradern abwechselnd gedrängter und lockerer; Clavus durch Queradern genetzt. Hinterflügel mit breitem sattbraunem Saum des Innen- und Spitzenrandes.

44. *Nogodina pellucida. Testacea, opaca, mesonoto laete ferrugineo, nigro-bicarinato, tegminum area costali latiore hyalina, macula stigmaticali et apicali nec non gutta discali nigris: clavo haud reticulato.* Long. corp. $8^1/_2$, exp. tegm. 24 mill. — Patria: Tarapoto (Peru), Garlepp.

Etwas grösser als die vorhergehende Art, mit merklich breiteren und stumpfer abgerundeten Flügeln. Licht scherbengelb, matt, Mesonotum und Brust mehr orangefarben. Vorderrand des Scheitels stumpfwinkelig zugeschärft, Stirn mit durchgehendem und sich auf den Clypeus fortsetzendem Mittelkiel, welcher in seinem oberen Theil fein gefurcht erscheint; die Seitenkiele im unteren Längsdrittheil verschwindend, die Seitenränder aufgebogen, nur diese fein geschwärzt. Fühler und Rostrum von Kopffarbe. Pronotum muldenförmig vertieft, ohne Mittelkiel, mit fein geschwärzten Rändern, Mesonotum mit tief pechschwarz gefärbten hohen Seitenkielen, der mittlere schwach, ungefärbt. Vorder- und Mittelschienen nebst Tarsen leicht gebräunt, ebenso die vier Hinterschienen-Dornen. Die glashellen Deckflügel stark pechschwarz geadert, die Costa jedoch rothbraun, die Adern des Clavus rostgelb. Ein stumpf dreieckiger Stigmafleck und ein gleichgeformter auf der Grenze vom Costal- zum Hinterrande schwärzlich pechbraun, ersterer mit rostgelber Spitze; ein nach innen von diesem gelegener, der zweiten Gabelung der Radialader entsprechender runder Tropfenfleck pechschwarz. Der Costalraum nur leicht, der Aussenrand hinter dem Stigma und der ganze Hinterrand intensiver und breiter gelbbraun getüncht. Die Gabelung der Längsadern wie bei *Nog. fenestrata*, der Clavus jedoch ohne Queradern, seine Aussenader bei der Einmündung in die innere fleckenartig geschwärzt. Costalraum breiter, bis zum Stigma mit zwölf geraden und gleich weit von einander entfernten Queradern. Hinterflügel mit nur schmal wässerig gebräuntem Spitzen- und Innenrande.

45. *Achilus (Myconus?) dulcis. Flavus, subnitidus, frontis virescentis macula subapicali, metanoto, tegminum fasciis duabus arcuatis, alarum area anali atris, ambobus apicem versus fusco-venosis.* Long. corp. 5, tegm. 6 mill. — Patria: Tarapoto (Peru), Garlepp.

Dem *Achilus bicinctus* Spin. (Ann. soc. ent. VIII. p. 321, pl. 16, fig. 1) anscheinend nahe verwandt. Licht wachsgelb, etwas glänzend, am Kopf mit apfelgrünem Anflug. Scheitel nach vorn stumpf lanzettlich verjüngt, mit Mittelkiel; Stirn beiderseits blassgrün, auf dem dick schwielenartigen Mittelkiel rostgelb, nahe dem Scheitelrande mit tief schwarzem ovalem Fleck. Fühler und Clypeus blassgelb. Mittellappen des Pronotum beiderseits vom Mittelkiel grubig vertieft. Mesonotum rothgelb, scharf dreikielig, die Tegulae mit pechbraunem Querfleck. An den Beinen die Vorder- und Mitteltarsen, die Endhälfte der Vorder-, die Spitze der Mittelschienen und sämmtliche Kniee pechbraun; die langen und dünnen Hinterschienen mit drei schwarzspitzigen Dornen. Deckflügel durchscheinend, leicht milchig getrübt, die Costa bis zum Flügelmahl und die Innenader des Clavus rostfarben, die drei einfachen Längsadern des Corium wachsgelb. Eine von der Basis des Clavus ausgehende und hinter der Schulter in die Costa ausmündende bogige Querbinde und eine mit dem Stigma beginnende Säumung der vorderen Queraderreihe schwärzlich pechbraun. Die Membran pechbraun geadert, die zweite Queraderreihe und der Spitzenrand schmal braun umflossen. Hinterflügel glashell mit schwarzem Analfeld; Metanotum mit pechschwarzer Basis.

46. *Phalaenomorpha palliata. Capite acuminato, tegminibus explanatis, latissimis: virescenti-grisea, opaca, infra pallida, supra abunde nigro-conspersa, tegminibus fusco-subfasciatis.* Long. c. tegm. 14, lat. 11 mill. — Patria: Bahia.

Mit *Phal. corticina* Burm. (*incubans* Am. Serv.) in dem kegelförmig zugespitzten Kopf übereinstimmend, aber um ein Drittheil kleiner und besonders durch die fast horizontal ausgebreiteten, zusammen kurz ovalen Deckflügel unterschieden. Kopf und Thorax oberhalb licht apfelgrün, unterhalb weisslich gelb; ein Punkt jederseits von der Mittelfurche des Scheitels, drei Striche auf den Wangen über und vor den Augen so wie ein grösserer dreieckiger Spitzenfleck der Stirn schwarz. An den bleichen Fühlern ein Spitzenfleck des Endgliedes und die Borste schwärzlich. Pronotum mit zwei schwarzen Pünktchen des Mittellappens und einem ebensolchen Bogenstrich auf seinem seitlichen Absturz; der Vorderrands-Dorn jeder-

seits stumpf, nur höckerförmig. Mesonotum nach aussen von den stumpfen Seitenkielen mit je zwei kleineren, auf der scharfen Spitze mit einem grösseren schwarzen Tropfenfleck. Beine mit leicht gebräunten Tarsen und schwarzer Spitze der drei feinen Hinterschienen-Dornen. Deckflügel nur wenig länger als zusammen breit, mit zahlreichen schwarzen Wärzchen im Costalraum und an der Basis des Clavus und Corium; die Längs- und Queradern abwechselnd apfelgrün, pechbraun, rostgelb und schwärzlich, dadurch auf graugrünem Grunde vier unregelmässige graubraune Querbinden hergestellt, von denen die beiden hinteren zackig und schärfer begrenzt erscheinen. Wie bei *Phal. corticina* zwei Reihen langstreckiger Zellen zunächst dem Hinterrande durch pechbraune Queradern abgegrenzt und braun getüpfelt; je ein länglicher schwarzer Fleck in den Randzellen zwischen Clavus und Spitzenrand. Hinterflügel milchweiss, blassgelb geadert.

47. *Phalaenomorpha chlorotica. Capite obtuso, tegminibus declivibus, oblongis: albido-virescens, opaca, mesonoto et tegminibus parce nigro-punctatis, horum macula clavi apicem tangente fusca.* Long. c. tegm. 15, lat. 10 mill. — Patria: Espiritu santo Brasiliae.

Fast von der Grösse und dem länglichen Umriss der *Phal. corticina* Burm., von welcher sie sich aber schon durch den abgestumpften Kopf unterscheidet. Scheitel nicht aufsteigend und kegelförmig verjüngt, sondern fast horizontal, tief gefurcht und deutlich ausgehöhlt, vorn schmal abgestutzt, gleich der Stirn und den Wangen einfarbig, blass apfelgrün. Clypeus und Beine weisslich, eine centrale Makel des ersteren und ein Punkt an der Innenseite der Vorderschenkel schwarz. Pronotum stumpf dreikielig, ungefleckt, die Dornen des Vorderrandes scharf und spitz. Mesonotum ausserhalb der Seitenkiele mit je zwei schwarzen Flecken, die Spitze dagegen von der lichtgrünen Grundfarbe. Deckflügel von gleichem Umriss und nach den Seiten hin ebenso abfallend wie bei *Phal. corticina*, aber heller gefärbt, mehr grünlich weiss; die Wärzchen an der Basis von Clavus und Corium durchweg von der hellen Grundfarbe. Costalraum nur vereinzelt und zu Streifen angeordnet schwarz bespritzt, die Längsadern von Corium und Clavus fein schwarz gescheckt; in letzterem bei der Ein-

mündung der Aussenader ein schwarzer Längswisch, im Anschluss an seine Spitze ein breiter bräunlicher, von schwarzen Linien durchsetzter Fleck. Letzterem wenden sich, abweichend von *Phal. corticina*, die nach vorn umbiegenden Queraderreihen der langstreckigen Hinterrandszellen, deren vordere blassgelb, die hintere dagegen pechbraun gefärbt ist, zu, um ihn zu umfassen. Hinterflügel milchweiss.

48. *Phalaenomorpha calligera. Capite truncato, tegminibus angustis, declivibus: virescens vel testacea, frontis fascia marginali liturisque clavi basali et corii posthumerali nigro-piceis, vena radiali arcuata, calloso-elevata.* Long. c. tegm. 11, lat. 5 mill. — Patria: Santa Catharina Brasiliae.

Kopf wie bei *Phal. sordida* Stål breit und fast quer abgestutzt, Scheitel doppelt so breit als lang, auf seiner hinteren Hälfte mit zwei starken schrägen Schwielen. Scheitelrand der sonst elfenbeinfarbenen oder hellgelben Stirn mit breiter, dreizackiger pechbrauner Querbinde. Fühler und Beine bleich graugelb. Mittellappen des Pronotum scharf gerandet, aber ohne Mittelkiel; Dorn am Vorderrande der Seitentheile scharf und spitz. Mesonotum im Umkreis der abgeplatteten und vorn gefurchten Scheibe pechbraun gefleckt Deckflügel oblong, etwa doppelt so lang als breit, nach aussen hin stark abfallend, bald blass apfelgrün, bald lebhaft rostgelb; der Costalraum relativ schmäler als bei den vorhergehenden Arten, seine Queradern schwielig verdickt und daher nahe aneinander gerückt, die Radialader von ihrer Gabelung an stark geschwungen und scharf leistenförmig erhöht, hinten schwielig, ihr Aussenast hinter der Gabelung geschwärzt. Auch die Gabelungsstelle der Cubitaladern, die granulirte Basis des Clavus und ein Wisch an der Spitze des letzteren pechbraun. Die Zellen des Endrandes beträchtlich kürzer als die der vorhergehenden Querreihe; die vordere Querader-Reihe stark nach vorn hin abbiegend. Hinterflügel milchweiss. Hinterleib mit mehlfarbiger, beiderseits in zwei Längsreihen pechbraun gefleckter Bauchfläche.

Verzeichniss der Meteoriten in der Greifswalder Sammlung am 1. Juli 1895.

Von
E. Cohen.

Da mehrfach Bitten um Zusendung eines Verzeichnisses der in der Greifswalder Sammlung vertretenen Meteoriten an mich gerichtet worden sind, glaube ich denselben nachkommen zu sollen, obwohl dem Umfang der Sammlung nach ein solches kaum von allgemeinerem Interesse ist. Letztere setzt sich theils aus dem Besitz des mineralogischen Instituts der Universität, theils aus meinem Privateigenthum zusammen; die mir gehörigen Stücke sind durch einen Stern kenntlich gemacht.

Zur Bezeichnung der Unterabtheilungen benutze ich die zuerst von Tschermak[1]) vorgeschlagenen, später von Brezina[2]) erweiterten Abkürzungen. Ausser dem Gewicht findet sich die Grösse der hauptsächlichsten Schnitt- oder Bruchfläche angegeben; ich halte dies für eine zweckmässige Neuerung, da (abgesehen von Monolithen) der wissenschaftliche Werth eines Stückes meiner Ansicht nach nur durch die Grösse der Fläche bedingt wird, welche einer Untersuchung zugänglich ist, nicht durch das Gewicht. Dies gilt nicht minder für Steinmeteoriten, als für Eisenmeteoriten. Es wäre meines Erachtens wünschenswerth, wenn das Streben der grösseren Sammlungen mehr dahin ginge, ihr Material der Beobachtung aufzuschliessen, als durch das Gesammtgewicht zu imponiren. Wo kein Gewicht angegeben ist, beträgt dasselbe unter $^1/_{10}$ gr.; sind mehrere Stücke vorhanden, so bezieht sich die Bruch- oder Schnittfläche auf das grösste Stück.

Abkürzungen: g. S. = ganzer Stein; Fr. = Fragment; kl. Fr. = kleine Fragmente; St = Stück (grösser als Fragment); Pl. = Platte mit beiderseitigen Schnittflächen; o. R. = ohne Rinde; m. R. = mit Rinde; m. n. B. = mit natürlicher Begrenzung; B. = Bruchfläche; S. = Schnittfläche; U. S. = United States.

1) Die Meteoriten des k. k. mineralogischen Museums am 1. October 1872. Mineralog. Mitth. 1872. 166—167.

2) Die Meteoritensammlung des k. k. mineralogischen Hofkabinetes in Wien am 1. Mai 1885. Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt 1885. XXXV. 232—234.

			Fallzeit oder Jahr des Findens resp. der Beschreibung	Unterabtheilung	Dünnschliffe	Form der Stücke	Begrenzung	Grösse der Bruch- oder Schnittfläche in □cm.		Gewicht in gr.	Gesammtgewicht
		A. Steinmeteoriten.									
		I. Achondrite.									
1		*Chassigny, Langres, Hte Marne, Frankreich	3. X. 1815	Cha	+		o. R.	S	0,5		0,3
2	a	Bishopville, Süd-Carolina, U. S.	25. III. 1843	Chl	+		o. R.	B	3,0	5,2	
	b	- - -	-	-		4 Fr.	o. R.			1,6	6,8
3		Nowo-Urei, Gouv. Pensa, Russland	22. IX. 1886	Ur	+		o. R.	S	1,0		1,5
4		*Bustee, Goruckpur, Ostindien	2. XII. 1852	Bu		kl. Fr.	o. R.				
5	a	Stannern, Iglau, Mähren, Oesterreich	22. V. 1808	Eu	+		m. R.	B	6,5	25,7	
	b	- - - -	-	-			m. R.	B	3,0	9,8	
	c	- - - -	-	-			o. R.	B	1,0	1,1	
	d	* - - - -	-	-		2 Fr.	o. R.			0,8	37,4
6	a	Juvinas, Ardèche, Frankreich	15. VI. 1821	Eu	+		o. R.	B	1,0	1,9	
	b	- - -	-	-		3 St.	o. R.			2,5	4,4
7	a	*Sankt Nicolas, Mässing, Bayern	13. XII. 1803	Ho	+	2 Fr.	o. R.	B	1,0	1,9	
	b	* - - - -	-	-		Fr.	m. R.				1,9
8		*Frankfort, Franklin Co., Alabama, U. S.	5. XII. 1868	Ho			m. R.				0,3
9		*Pawlowka, Saratowsk, Russland	2. VIII. 1882	Ho	+		m. R.	S	1,5		3,5
		II. Chondrite.									
		1. Howarditische Chondrite.									
10		*Krähenberg, Rheinpfalz, Bayern	5. V. 1869	Ch	+		m. R.				

11		Waconda, Mitchell Co., Kansas, U. S.	1872	Ch	+		o. R.	B	6,0		15,4
12		Jeliza-Gebirge, Serbien	1. XII. 1889	Ch	+		m. R.	S	8,0		23,6
		2. Weisse Chondrite.									
13		*Mauerkirchen, Oesterreich	20. XI. 1768	Cw			o. R.	B	0,5		0,2
14		Jigalowka, Charkow, Russland	13. X. 1787	Cw		kl. Fr.	m. R.				0,3
15		*Tourinnes-la-Grosse, Tirlemont, Belgien	7. XII. 1863	Cw			o. R.	B	0,5		0,5
16	a	Wold Cottage, Yorkshire, England	13. XII. 1795	Cwa	+		o. R.	B	6,5	15,4	
	b	- - -	-	-			m. R.	B	5,0	8,4	
	c	- - -	-	-				S	1,0	1,2	25,0
17		Politz, Gera, Reuss, Deutschland	13. X. 1819	Cwa		2 St.	m. R.	B	1,0		2,1
18		*Honolulu, Owahu, Sandwich-Inseln	14. IX. 1825	Cwa	+		o. R.				0,3
19	a	Mocs, Klausenburg, Siebenbürgen	3. II. 1882	Cwa	+	4 g. S.	m. R.			225,7	
	b	- - -	-	-			m. R.	B	5,5	53,7	
	c	- - -	-	-			m. R.	B	3,5	50,9	330,3
20		Bandong, Preanger, Java	10. XII. 1871	Cwb	+		m. R.	B	3,0		6,5
		3. Intermediäre Chondrite.									
21		*New Concord, Guernsay Co., Ohio, U. S.	1. V. 1860	Ci	+		m. R.	B	2,5		3,3
22		Dhurmsala, Lahore, Ostindien	14. VII. 1860	Ci	+		o. R.	B	12,0		44,2
23		*Laborel, Drôme, Frankreich	14. VI. 1871	Ci	+		m. R.	B	13,0		81,0
24		Alfianello, Brescia, Prov. Cremona, Italien	16. II. 1883	Ci	+		o. R.	B	7,0		38,0
25		Agen, Lot-et-Garonne, Frankreich	5. IX. 1814	Cia	+		o. R.	B	2,0		6,2
26		*Le Pressoir (Bois de Fontaine), Indre-et-Loir, Frankr.	25. I. 1845	Cia	+		o. R.	B	6,0		11,0
27		Laigle, l'Orne, Frankreich	26. IV. 1803	Cib	+		m. R.	B	1,5		3,0
28		Bjelokrimitschje, Volhynien, Russland	1. I. 1887	Cib	+		m. R.	S	6,5		20,2
		4. Graue Chondrite.									
29		*Seres, Macedonien, Türkei	VI. 1818	Cg			o. R.				0,2

			Fallzeit oder Jahr des Findens resp. der Beschreibung	Unterabtheilung	Dünnschliffe	Form der Stücke	Begrenzung	Grösse der Bruch- oder Schnittfläche in □cm.		Gewicht in gr.	Gesammtgewicht
30		Gnarrenburg, Bremervörde, Hannover, Deutschland	13. V. 1855	Cg	+		m. R.	B	13,0		34,1
31		Parnallee, Madura, Ostindien	28. II. 1857	Cg	+	2 St.	m. R.	B	2,0		5,2
32		Knyahinya, Unghvarer Com., Ungarn	9. VI. 1866	Cg	+		m. R.	B	6,5		26,4
33		Mooresfort, Tipperary, Irland	VIII. 1810	Cga	+		o. R.	B	4,0		12,7
34		Limerick, Adair, Irland	10. IX. 1813	Cga	+		o. R.	B	5,0		7,8
35	a	Lasdany, Lixna, Russland	12. VII. 1820	Cga	+		o. R.	B	5,5	16,8	
	b	- - -	-	-		2 St.	m. R.			2,3	19,1
36		Veresegyhaza, Ohaba, Siebenbürgen	10. X. 1857	Cga	+		m. R.	B	2,0		3,8
37		Kakowa, Temeser Banat, Ungarn	19. V. 1858	Cga			m. R.	B	1,0		0,6
38	a	Elgueras, Cangas de Onis, Spanien	6 XII. 1866	Cga	+		m. R.	B	9,5	55,3	
	b	* - - -	-	-			m. R.	B	11,0	69,3	124,6
39	a	*Pultusk, Polen, Russland	30. I. 1868	Cga	+		m. R.	S	10,5	58,3	
	b	- - -	-	-		g. S.	m. R.			39,4	
	c	- - -	-	-		23 g. S.	m. R.			103,0	
	d	* - - -	-	-		35 g. S.	m. R.			92,0	
	e	* - - -	-	-		82 g. S.	m. R.			369,5	662,2
40	a	*Chantonnay, Vendée, Frankreich	5. VIII. 1812	Cgb	+		o. R.	S	8,0	3,3	
	b	- - -	-	-		9 Fr.	o. R.			5,5	8,8
41	a	*Homestead, Jowa, U. S. grauer Stein	12. II. 1875	Cgb	+		m. R.	B	1,0	1,2	
	b	- - - - -	-	-			m. R.	B	6,0	10,8	
	c	* - - - grüner Stein	-	-	+		o. R.	S	14,5	12,0	

	d	*Homestead, Jowa, U. S. grüner Stein	12. II. 1875	Cgb		2 St.	o. R.	B	1,0	7,1	31,1
42		*Ställdalen, Nya Kopperberg, Schweden	28. VI. 1876	Cgb	+		o. R.	S	2,0		7,1
		5. Orvinit.									
43	a	Orvinio, Rom, Italien	31. VIII. 1872	Co	+		o. R.	S	5,0	15,6	
	b	- - -	-	-			o. R.			0,3	15,9
		6. Tadjerit.									
44		*Tadjera, Constantine, Algier	9. VI. 1867	Ct			o. R.	S	0,5		0,2
		7. Schwarze Chondrite.									
45		Renazzo, Ferrara, Italien	15. I. 1824	Cs		2 Fr.	o. R.	B	0,7		1,4
46		Mikenskoi, Grosnaja, Kaukasus	28. VI. 1861	Cs	+		m. R.	B	4,0		6,9
47		Mac Kinney, Collen Co., Texas, U. S.	1870	Cs	+		m. R.	B	30,0		45,3
48		Farmington, Washington Co., Kansas, U. S.	25. VI. 1890	Cs	+		o. R.	B	10,5		14,8
		8. Kohlige Chondrite.									
49	a	*Cold Bokkeveld, Capland, Südafrika	13. X. 1838	K			m. R.	B	5,0	11,0	
	b	- - -	-	-		kl. Fr.	o. R.			1,5	12,5
50		Kaba, Debreczin, Ungarn	15. IV. 1857	K			o. R.	B	0,7		0,7
51	a	Orgueil, Tarn et Garonne, Frankreich	14. V. 1864	K		kl. Fr.	o. R.			5,0	
	b	* - - -	-	-			m. R.			1,4	6,4
52	a	Nagaya, Entre Rios, Argentinien	1. VIII. 1879	K			m. R.	B	19,0	61,8	
	b	* - - -	-	-		kl. Fr.	m. R.			11,8	73,6
53		*Mighei, Russland	9. VI. 1889	K			o. R.	B	9,0		6,3
		9. Kügelchenchondrite.									
54		Timoschin, Smolensk, Russland	25. III. 1807	Cc	+	3 St.	o. R.	B	3,5		16,8
55		*Aussun, Montréjeau, H$^{te}_{w}$ Garonne, Frankreich	9. XII. 1858	Cc	+		m. R.	S	9,5		31,3

			Fallzeit oder Jahr des Findens resp. der Beschreibung	Unterabtheilung	Dünnschliffe	Form der Stücke	Begrenzung	Grösse der Bruch- oder Schnittfläche in □cm.		Gewicht in gr.	Gesammtgewicht
56		*Hessle, Upsala, Schweden	1. I. 1869	Cc		g. S.	m. R.				0,3
57		*Zsadany, Temeser Banat, Ungarn	31. III. 1875	Cc	+		m. R.	B	3,5		12,9
58		*Sarbanovac, Sokobanja, Alexinac, Serbien	13. X. 1877	Cc	+	kl. Fr.	m. R.				1,6
59		*Tieschitz, Prerau, Mähren	15. VII. 1878	Cc	+		m. R.	B	2,0		5,7
60		Kesen, Iwate, Japan	13. VI. 1850	Cc	+		m. R.	B	9,0		25,7
61		Taborg, Ochansk, Perm, Russland	30. VIII. 1887	Ccb	+		o. R.	B	9,0		37,2
62		Forest City, Winnebago Co., Jowa, U. S.	2. V. 1890	Ccb	+		m. R.	B	3,5		24,1
63		*Bath, Süd Dakota, U. S.	29. VIII. 1892	Ccb	+		m. R.	B	10,0		55,3
		10. Ornansit.									
64		Ornans, Salins, Doubs, Frankreich	11. VII. 1868	Cco			m. R.	B	2,0		2,2
65		*Warrenton, Missouri, U. S.	3. I. 1877	Cco		kl. Fr.	o. R.				0,4
66		Ngawi, Djogorogo, Java	3. X. 1883	Ccob	+		m. R.	B	1,0		1,3
		11. Krystallinische Chondrite.									
67		Erxleben, Magdeburg, Preussen	15. IV. 1812	Ck	+		m. R.	B	21,0		180,0
68		*Richmond, Henrico Co., Virginien, U. S.	14. VI. 1828	Ck	+		o. R.				0,1
69		Klein-Wenden, Erfurt, Preussen	16. IX. 1843	Ck			o. R.	B	1,5		1,9
70		*Cleguerec, Kernouve, Bretagne, Frankreich	24. V. 1869	Ck	+		o. R.				0,2
71		Tjabé, Pandangan, Java	19. IX. 1869	Ck	+	St. u. kl. Fr.	m. R.				2,8
72		Bluff Settlement, La Grange, Fayette Co., Texas, U. S.	ca. 1878	Ck	+		o. R.	B	10,0		18,1
73		*Toke uchi mura, Yofugori, Tamba, Japan	18. II. 1880	Ck			m. R.				0,2

74	a	*Guareña, Badajoz, Spanien	20. VII. 1892	Ck	+		m. R.	B	6,0	12,4	
	b	* - - -	-	-			o. R.	B	2,5	10,8	23,2
75		Ensisheim, Oberelsass, Deutschland	16. XI. 1492	Ckb	+		o. R.	B	3,0		14,3
		III. Siderolithe.									
		1. Mesosiderite.									
76	a	*Hainholz, Paderborn, Westfalen, Preussen eisenreich	1856	M			o. R.	S	5,5	21,4	
	b	* - - - - eisenarm	-	-	+		o. R.	S	5,0	10,8	32,2
77		Miney, Taney Co., Missouri, U. S.	? 4. VII. 1859	M	+		o. R.	S	18,0		71,6
78	a	Estherville, Emmet Co., Jowa, U. S.	10. V. 1879	M	+		o. R.	S	20,0	71,7	
	b	- - - -	-	-		6 g. S.	m. R.			24,2	95,9
79		Llano del Inca, Taltal, Atacama, Chile	1888	M	+		o. R.	B	4,0		12,7
		2. Grahamit.									
80	a	*Sierra de Chaco, Atacama, Chile	1862	G	+	2 Pl.	m. R.	S	67,0	522,5	
	b	- - -	-	-			o. R.	S	14,5	14,4	536,9
81		Crab Orchard (Powder Mill Creek), Rockwood, Tenn., U.S.	1886	G	+		m. R.	S	36,0		97,1
		3. Lodranit.									
82		Lodran, Mooltan, Ostindien	1. X. 1886	Lo			o. R.				2,0
		B. Eisenmeteoriten.									
		I. Lithosiderite.									
		1. Siderophyr.									
83		Rittersgrün, Schwarzenbach, Sachsen, Deutschland	1847	S	+	Pl.	m.n.R.	S	54,0		124,0

			Fallzeit oder Jahr des Findens resp. der Beschreibung	Unterabtheilung	Dünnschliffe	Form der Stücke	Begrenzung	Grösse der Bruch- oder Schnittfläche in □ cm.		Gewicht in gr.	Gesammtgewicht
		2. Pallasit.									
84		Medwedewa, Krasnojarsk, Sibirien	1749	P		5 St.					48,1
85	a	*Imilac, Atacama, Südamerika	1800	P	+					104,2	
	b	- - -	-	-						12,7	
	c	- - -	-	-		Pl.		S	2,0	3,7	
	d	*Campo del Pucara, Catamarca, Argentinien	1879	-	+		m. n. B.	S	4,5	29,2	149,8
86		Albacher Mühle, Bitburg, Eifel, Deutschl.; geschmolzen	1802	P							85,9
87		Eagle Station, Carroll Co., Kentucky, U. S.	1880	P	+		m. n. B.	S	27,0		72,2
88	a	Brenham Township, Kiowa Co., Kansas, U. S.	1886	P	+	Pl.	m. n. B.	S	24,5	84,9	
	b	- - - - -	-	-		Pl.	m. n. B.	S	36,0	38,4	123,3
		II. Meteoreisen.									
		1. Oktaëdrische Eisen.									
		a. mit feinsten Lamellen.									
89		Knoxville, Tazewell, Tennessee, U. S.	1853	Off		Pl.	m. n. B.	S	8,0		15,8
90		Butler, Bates Co., Missouri, U. S.	1874	Off		Pl.	m. n. B.	S	7,5		12,5
91		Carlton, Hamilton Co., Texas, U. S.	1887	Off		Pl.	m. n. B.	S	30,0		84,0
		b. mit feinen Lamellen.									
92		Elbogen, Böhmen	ca. 1400	Of		Pl.		S	5,0		15,0
93		*Putnam Co., Georgia, U. S.	1839	Of		Pl.	m. n. B.	S	4,5		3,6

94		*Jewell Hill, Madison Co., Nord-Carolina, U. S.	1854	Of		Pl.	m. n. B.	S	7,5		6,8
95		Prambanan, Soerakarta, Java, Asien	1866	Of			m. n. B.	S	10,0		63,4
96		Walker Township, Grand Rapids, Michigan, U. S.	1883	Of		Pl.		S	8,5		57,1
97	a	Bella Roca, Sierra de San Francisco, Durango, Mexico	1888	Of		Pl.	m. n. B.	S	10,0	19,1	
	b	- - - -	-	-		Pl.	m. n. B.	S	16,0	53,0	72,1
98		Bridgewater Station, Burke Co., Nord-Carol., U. S.	1890	Of		Pl.	m. n. B.	S	9,5		35,3
		c. mit mittleren Lamellen.									
99	a	Toluca, Mexico	1784	Om		Pl.	m. n. B.	S	76,0	856,0	
	b	- -	-	-		Pl.		S	10,0	87,4	
	c	- - Widm. Fig. d. Anlaufen	-	-		Pl.	m. n. B.	S	20,5	54,8	
	d	- - Schnitt parallel 0	-	-		Pl.	m. n. B.	S	18,0	40,0	
	e	- - - - -	-	-		Pl.	m. n. B.	S	18,0	50,1	
	f	* - - - - -	-	-		Pl.	m. n. B	S	12,0	7,1	
	g	- - - - $\infty 0 \infty$	-	-		Pl.	m. n. B.	S	24,0	75,3	
	h	- - mit Troilit	-	-		Pl.	m. n. B.	S	12,0	56,9	
	i	* - - - -	-	-		Pl.	m. n. B.	S	20,0	45,3	
	k	* - - - Graphit u. Troilit	-	-		Pl.	m. n. B.	S	16,0	36,0	1308,9
100	a	*Misteca, Oaxaca, Mexico	1804	Om		Pl.	m. n. B.	S	2,5	6,7	
	b	- - -	-	-			m. n. B.	S	3,5	9,3	16,0
101		*Charcas, San Louis Potosi, Mexico	1804	Om		Pl.	m. n. B.	S	2,0		3,5
102		Lenarto, Sároser Com, Ungarn	1814	Om							0,3
103		*Ruffs M$^{t}_{n}$, Lexington Co., Süd-Carolina, U. S.	1850	Om		Pl.	m. n. B.	S	4,0		2,3
104		Werchne Udinsk, Niro, Witim, Sibirien	1854	Om		Pl.	m. n. B.	S	8,5		30,9
105		Fort Pierre, Nebrasca, Missouri, U. S.	1856	Om		Pl.		S	14,0		16,9
106		*Marshall Co., Kentucky U. S.	1856	Om		Pl.		S	11,5		5,7

			Fallzeit oder Jahr des Findens resp. der Beschreibung	Unterabtheilung	Form der Stücke	Begrenzung	Grösse der Bruch- oder Schnittfläche in □cm.		Gewicht in gr.	Gesammtgewicht
107		Staunton, Augusta Co., Virginien, U. S.	1858	Om	Pl.	m. n. B.	S	24,0		160,0
108		Trenton, Milwaukee, Washington Co., Wisconsin, U. S.	1858	Om		m. n. B.	S	1,5		4,9
109		*Juncal, Paypote, Cordill. v. Atacama, Chile	1866	Om	Pl.		S	1,5		3,1
110		Plymouth, Nord-Indiana, U. S	1872	Om	Pl.	m. n. B.	S	25,0		109,0
111		Dalton, Whitfield Co., Georgia, U. S.	1877	Om	Pl.	m. n. B.	S	4,0		11,2
112	a	Glorieta Mt$_n$, Canoncito, Sta Fé Co., Neu-Mexico, U. S.	1884	Om	Pl.	m. n. B.	S	46,0	143,5	
	b	- - - - -	-	-	Pl.		S	49,0	71,9	215,4
113		Merceditas, Chañaral, Chile,	1884	Om	Pl.		S	25,0		102,0
114		Welland, Ontario, Canada	1888	Om	Pl.		S	9,0		34,6
115		Joe Wright, Independence, Kenton Co , Kentucky, U. S.	1889	Om	Pl.	m. n. B.	S	15,0		93,2
		d. mit groben Lamellen.								
116	a	Bendegó, Bahia, Brasilien	1784	Og	Pl.	m. n. B.	S	31,0	213,0	
	b	* - - -	-	-	Pl.	m. n. B.	S	35,0	244,5	457,5
117	a	*Cosby's Creek, Sevier Co., Tennessee, U. S.	1840	Og	Pl.		S	3,5	7,4	
	b	- - - -	-	-	2 Pl.		S	1,5	4,8	12,2
118		Nelson Co., Kentucky, U. S.	1856	Og	Pl.	m. n. B.	S	32,0		116,0
119		St. François, Missouri, U. S.	1863	Og	Pl.	m. n. B.	S	18,0		34,5
120		Penkarring Rock, Youndegin, West-Australien	1884	Og	Pl.	m. n. B.	S	18,0		20,0
121		Crow Creek, Silvercrown, Laramie Co., Wyoming, U. S.	1887	Og	Pl.	m. n. B.	S	14,0		41,5
122		*Bischtübe, Nikolaew, Turgaisk, Russland	1888	Og	Pl.		S	13,0		22,9

123	a	Cañon Diablo, Crater Mountain, Arizona, U. S.	1891	Og		m. n. B.	S	4,5	40,0	
	b	- - - -	-	-		m. n. B.	S	22,0	130,0	170,0
124		*Wichita Co., Brazos, Texas, U. S.	1836	Oga	Pl.	m. n. B.	S	7,5		17,0
125		Magura, Szlanicza, Arva, Ungarn	1840	Oga	Pl.	m. n. B.	S	18,0		80,5
		e. mit gröbsten Lamellen.								
126		Seeläsgen, Brandenburg, Preussen	1847	Ogse	Pl.		S	14,0		33,0
		f. körnige Aggregate oktaëdrischer Individuen.								
127		Zacatecas, Mexico	1792	Ob	Pl.		S	15,0		34,7
		2. Hexaëdrische Eisen.								
		a. aus einem Individuum bestehend.								
128		*Lime Creek, Claiborne, Clarke Co., Alabama, U. S.	1834	H	Pl.		S	9,0		16,6
129	a	Bolson de Mapimi } Coahuila, Mexico			Pl.		S	21,0	322,0	
	b	*Santa Rosa, Sanchez Estate } Coahuila, Mexico	1837	H			S	3,0	30,2	352,2
130		Braunau, Böhmen	14. VII. 1847	H		m. R.	S	3,5		40,8
131		Scottsville, Allen Co., Kentucky, U. S.	1867	H	Pl.	m. n. B.	S	14,0		50,8
132		*Nenntmannsdorf, Pirna, Sachsen	1872	H	Pl.		S	0,5		0,6
133		Lick Creek, Davidson Co., Nord-Carolina, U. S.	1879	H	Pl.	m. n. B.	S	8,0		26,6
134		Hex River Mounts, Capland, Südafrika	1882	H	Pl.	m. n. B.	S	31,0		51,4
135		Fort Duncan, Maverick Co., Texas, U. S.	1882	H	Pl.	m. n. B.	S	36,0		153,0
		b. körnige Aggregate hexaëdrischer Eisen.								
136		*Ponte de Lima, Minho, Portugal	1883	Hb			S	30,0		228,5
137		San Antonio, Kendall Co., Texas, U. S.	1887	Hb	Pl.	m. n. B.	S	17,5		48,8

			Fallzeit oder Jahr des Findens resp. der Beschreibung	Unterabtheilung	Form der Stücke	Begrenzung	Grösse der Bruch- oder Schnittfläche in □ cm.		Gewicht in gr.	Gesammtgewicht
		3. Capeisen-Gruppe.								
138	a	*Capland, Südafrika	1793	Hca	Pl.		S	9,0	18,8	
	b	- -	-	-		m. n. B.			11,8	30,6
139		*Babbs Mill, Green Co., Tennessee, U. S.	1818	Hca		m. n. B.	S	0,5		0,8
		4. Dichte Eisen.								
140		Campo del Cielo, Otumpa, Argentinien	1783	Ds						8,5
141	a	*Rasgata, Tocavita, Columbien	1810	Dr	Pl.		S	2,5	2,3	
	b	- - -	-	-					1,8	4,1
142		Santa Rita, Carleton Tucson, Arizona, U. S.	1850	Df	Pl.	m. n. B.	S	9,5		23,8
		C. Nickeleisen von tellurischem oder fraglichem Ursprung.								
143	a	Santa Catarina, São Francisco do Sul, Minas Geraes, Brasilien	1873		7 St.				42,4	
	b	- - -	-				S	5,0	70,8	
	c	- - ochriges Zersetzungsproduct	-						19,2	132,4
144		Ovifak, Disko-Insel, Westgrönland; in Basalt								1,8
145		Awaruit, Gorge River, Awarua, Südinsel von Neuseeland								

Ausser den schon oben verzeichneten Dünnschliffen sind noch die folgenden vertreten:

Howarditischer Chondrit: Borgo San Domino.

Weisse Chondrite: Mordvinovka, Drake Creek, Senhadja, Cabezzo de Mayo, Lissa, Schönenberg, Hartford, Scheikahr Stattan, Vavilovka, Aleppo.

Intermediäre Chondrite: Butsura, Rakowka, Vouillé, Chateau Renard, Nerft.

Graue Chondrite: Barbotan, Charsonville, Mezö-Madaras, Slavetic, Castalia, Tom Hannock.

Kügelchenchondrite: Autifona, Montignac, Trenzano, Sikkensaare, Weston.

Krystallinische Chondrite: Pillistfer, Indarch, Beaver.

Mesosiderit: Doña Inez.

Pallasit: Samyschewa.

Demnach ergibt sich als Zusammenfassung:

Steinmeteoriten	82 Localitäten	3098,9	gr.
Eisenmeteoriten	60 -	5163,7	-
Nickeleisen von tellurischem oder fraglichem Ursprung	3 -	134,2	-
	145 -	8396,8	-
Dünnschliffe[1])	99 -	295	Stück

An isolirten Gemengtheilen der Meteoriten sind vertreten: Taenit; Kamazit (eckige und zackige Stücke); Cohenit; Schreibersit; Rhabdit; Graphit (Cliftonit); Schwefeleisen; Daubréelith; Tridymit; Chromeisen; Olivin; Bronzit; Quarz und Körner von Silicaten aus Meteoreisen.

Anmerkungen:

1. Nowo-Urei, welches in der Wiener Sammlung den schwarzen Chondriten angereiht ist, gehört meines Erachtens zu den Achondriten. Nach den Untersuchungen von Jerofejeff und Latschinoff[2]) fehlen Chondren vollständig, und

1) Ich benutze diese Gelegenheit, um an Fachgenossen die Bitte zu richten, mich durch Schleifsplitter solcher Meteoriten, welche noch nicht unter den Dünnschliffen vertreten sind, bei der Fortsetzung der Meteoritenkunde zu unterstützen.

2) Der Meteorit von Nowo-Urei. Verh. d. russ. kais. mineralog. Ges. 1888 (2) XXIV. 263—294.

es tritt monokliner Augit statt rhombischem auf; beides unterscheidet den Meteorit scharf von den Chondriten, in welchen ersterer wohl nur accessorisch vorkommt. Der Gehalt an Nickeleisen (5,47%) ist zwar höher, als er sonst in den Achondriten zu sein pflegt; doch scheint mir dies weniger wesentlich zu sein, als das Fehlen der Chondren. Uebrigens sind in dem einzigen mir vorliegenden Dünnschliff nur sehr geringe Mengen von Nickeleisen vorhanden. Auch die verhältnissmässig grobkrystallinische Structur stimmt mit derjenigen der typischen Achondrite überein.

2. Den von Brezina zu den Amphoteriten gestellten Stein von Jeliza habe ich bei den howarditischen Chondriten untergebracht, weil neben den eckigen chondrenähnlichen Gebilden, welche schon makroskopisch hervortreten, in nicht unbeträchtlicher Zahl normale runde Chondren vorhanden sind; auch ist die Structur feiner, als gewöhnlich bei den Achondriten, wenn man von den Howarditen absieht, welche auch keine typischen Vertreter der Gruppe sind und wenigstens structurell den Uebergang zu den Chondriten vermitteln. Der Nickeleisen-Gehalt beträgt allerdings nach Losanitsch nur 2,49%[1]), pflegt aber gerade in der Abtheilung der howarditischen Chondrite gering zu sein und 5% kaum zu übersteigen.

3. Die Stellung von Waconda ist mir recht zweifelhaft, da die einzelnen Partien des Steins sich recht verschieden verhalten, und das in Greifswald vertretene kleine Stück den herrschenden Habitus nicht erkennen lässt. Die Anreihung an die howarditischen Chondrite ist daher nur als eine provisorische zu betrachten.

4. Campo del Pucara darf man wohl mit Sicherheit als einen verschleppten Block von Imilac ansehen; der Pallasit wurde daher nicht als eine selbständige Nummer aufgeführt.

5. Für Bendegó habe ich die Schreibweise von Derby gewählt[2]).

---

1) Analyse des Meteoriten von Jelica. Ber. d. deutschen chem. Ges. 1892. XXV. 878.

2) Constituents of the Cañon Diablo meteorite. Amer. Journ. of Science 1895 (3) XLIX. 106.

6. Es erscheint mir zweckmässig, die Capeisengruppe wegen ihrer durchaus eigenartigen chemischen Zusammensetzung von den hexaëdrischen Eisen zu trennen, selbst wenn die von Brezina vermuthete Anordnung der Streifen nach dem Hexaëder sich bestätigen sollte.

Die Auxosporenbildung von Brebissonia Boeckii Grunow. Die Ortsbewegung der Bacillariaceen.

Von

Dr. P. Hauptfleisch.

Schon seit längerer Zeit bin ich mit Untersuchungen über den Bau, die Gallertausscheidung und die Auxosporenbildung der Bacillariaceen beschäftigt. Da es mir nicht gelang, diese Arbeiten jetzt zum Abschluss zu bringen, da ich andrerseits aber diese Studien in der nächsten Zeit nicht fortsetzen kann wegen Übernahme anderer Arbeiten, so muss ich auch eine Publication über meine Untersuchungen der Bacillariaceen zunächst noch hinausschieben.

Infolgedessen nahm ich Gelegenheit, verschiedene meiner Beobachtungen in der Sitzung vom 6. März vorzutragen und die Darstellung eines der wichtigeren Ergebnisse meiner Untersuchungen in einem etwas ausführlicheren Referate niederzulegen.

Naturgemäss führten mich meine Untersuchungen auch zu der Frage über die Ursachen der Bewegung der Bacillariaceen. Im allgemeinen stand mir zur Lösung dieser Frage besonders geeignetes Material nicht gerade in grosser Menge zu Gebote. Dennoch gelang es mir, indem ich bei günstiger Gelegenheit die Frage immer von neuem aufgriff, doch schliesslich zum Ziel zu gelangen.

Specielle Veranlassung, die Bewegungserscheinungen von neuem zu studiren bot sich mir, als ich im Herbst vorigen Jahres im Greifswalder Bodden eine ziemlich grosse Colonie

von *Brebissonia Boeckii* (Ehrbg.) Grunow fand, die ich längere Zeit kultivirte. Die Kultur gelang, dadurch dass der Kulturschale einige *Cladophoren* zugesetzt worden waren, vorzüglich. Die Bacillariaceen gingen schliesslich in Auxosporenbildung über und wurden in diesem Zustande gehärtet.

Brebissonia Boeckii ist eine sehr hübsche, schlanke, gestielte *Cymbellea*, deren Schalen ähnlich wie *Frustulia* gebaut sind. Sehr dicht neben einander befindliche Querriefen, die sich bis an die Raphe erstrecken, geben den Schalen ein sehr zierliches Aussehen (Fig. 1). Der Inhalt besteht, wie schon Pfitzer[1]) genauer angab, aus dem wandständigen Protoplasmaschlauch und einer mittleren, quer durch die Zelle gehenden Plasmamasse, in der sich auch der Zellkern befindet. In dem Protoplasmaschlauch eingebettet liegt an dem einen Gürtelband ein Chromatophor, dessen Längsdurchmesser beinahe dem der Zelle gleich ist (Fig. 2). Es liegt nicht nur den beiden Schalen an, sondern erreicht mit seinen Rändern beinahe die Mitte des gegenüberliegenden Gürtelbandes; in der Mitte der beiden Schalen ist das Chromatophor durch 4 schmale tiefe Einschnitte gespalten, die sich von aussen her bis etwa zum Mittelknoten der Raphe hin erstrecken. An dem ersten Gürtelbande befindet sich in dem Chromatophor in seiner Mitte ein ausserordentlich deutliches Pyrenoid, das sich von einer Schale bis zur

Fig. 1. *Brebissonia Boeckii*. Die Schale zeigt von aussen gesehen eine zarte Querstreifung, die bis an die Raphe heranreicht. In der Raphe selbst ist eine in der Mitte der Zelle unterbrochene dunkle Linie vorhanden. 500 mal vergrössert.

Fig. 2. *Brebissonia Boeckii* in der Gürtelbandlage. Das Chromatophor zeigt ein deutliches Pyrenoid. Die Zelle befindet sich im ersten Stadium der Zellteilung, denn das Chromatophor ist auf der Rückseite schon fast bis zur Mitte beiderseits zerspalten. (500.)

1) Pfitzer. Untersuchungen über Bau und Entwickelung der Bacillariaceen. — Botanische Abhandlungen aus dem Gebiete der Morphologie und Physiologie. Herausgegeben von Dr. Johannes Hanstein. II. Heft. Bonn 1871. p. 76.

andern erstreckt und etwa die Form eines halben Cylinders zeigt.

Diese Zellen sitzen nun gewöhnlich an langen ziemlich breiten Gallertstielen fest. Die Gallertstiele, die an ihrer Ansatzstelle, ähnlich wie es auch bei *Gomphonema* der Fall ist, mehr oder weniger schüsselförmig die Enden der *Brebissonien* umhüllen, bestehen aus zwei rinnenartigen Hälften, die mehr oder weniger früh aufquellen und miteinander verschmelzen, sodass die Zusammensetzung der Gallertstiele aus zwei Teilen nicht stets und meist nur in der obersten Partie zu erkennen ist. (Fig. 3.) Die obersten Enden der beiden Gallertrinnen liegen dabei — schüsselförmig — den beiden Schalenseiten an, und werden dort immer von neuem nachgebildet. An besonders günstig gefärbtem Material sieht man bisweilen, wie die Schalen an diesen untersten Stellen von offenbar protoplasmatischen, dunkelgefärbten Fädchen durchzogen sind, von deren Endpunkt aus die Bildung der Gallertrinnen vor sich geht[1]), und man nimmt auch mitunter wahr, dass die obersten Partieen der Gallertrinnen einen anderen Farbenton zeigen wie die älteren ganz homogen gefärbten Teile des Stieles. — Die Gürtelbänder und das denselben im Innern der Zelle anliegende Plasma scheinen sich an der Bildung der Gallertstiele nicht zu beteiligen[2]).

Fig. 3. Der untere Teil einer in der Gürtelbandlage befindlichen *Brebissonia Boeckii* im optischen Durchschnitt. Durch die Schale treten Protoplasmafädchen, welche den Gallertstiel produciren. Derselbe besteht aus zwei Hälften, die unterwärts mit einander verschmelzen. (500.)

An solchen Stielen sitzt *Brebissonia Boeckii* gewöhnlich fest. Zu gewissen Zeiten lässt sie jedoch den Gallertstiel los und beginnt sich frei zu bewegen. Diese freie Bewegung findet besonders auch dann statt, wenn die Sporenbildung

---

1) Auch Klebs (Über die Organisation der Gallerte bei einigen Algen und Flagellaten. — Untersuchungen aus dem bot. Institut zu Tübingen. 2. Band p. 391) nimmt an, dass „die Stiele durch allmähliche Ausscheidung des Cytoplasmas wachsen".

2) In dieser Weise scheinen die Gallertstiele überall gebildet zu werden. So wurde es wenigstens mit Sicherheit bei verschiedenen *Gomphonema*- und *Cocconema*species constatirt.

beginnt. Gewöhnlich vollzieht diese sich bei den gestielten Bacillariaceen in der Weise, dass einzelne — weibliche — Individuen an dem Gallertstiele sitzen bleiben und beginnen, eine Hüllgallerte auszuscheiden. Zu diesen kriechen dann andere, meist kleinere — die männlichen — Individuen hin, setzen sich mit einem ganz kurzen Gallertpfropf an das oberste Ende des Stieles an und scheiden ihrerseits Hüllgallerte aus. Die beiden Hüllgallerten fliessen darauf in einander, und es beginnt dann die Auxosporenbildung[1]).

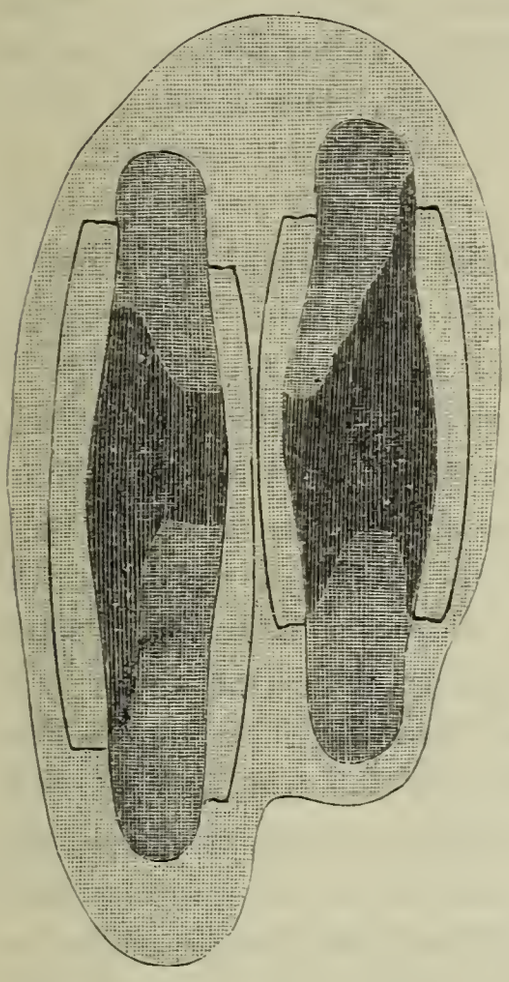


Fig. 4. Sporenbildung von *Brebissonia Boeckii*. Zu einer an einem Gallertstiel in einer Gallerthülle liegenden Zelle hat sich eine andre gesellt, sich gleichfalls mit Gallerte umgeben, und beide haben dann in der Hüllgallerte die Schalen abgeworfen. Beide haben sich in die Länge gestreckt, mit einer Cellulosehaut umgeben und entwickeln sich nun zu Auxosporen, ohne dass eine Kopulation stattgefunden hätte. Kopulation wäre bei dieser Lagerung der Sporenmutterzellen auch nicht möglich, da die zwischen den beiden nackten Zellen liegenden Schalen einen etwa beabsichtigten Zusammentritt von Plasma verhindern würden. (500.)

Bei *Brebissonia Boeckii* werfen die beiden in gemeinsamer Hüllgallerte parallel neben einander liegenden Individuen ihre Schalen ab, nachdem sich ihr Inhalt etwas contrahirt hat. Diese Inhaltskörper sind zunächst eiförmig bis gedrungen ellipsoidisch und liegen in den meisten Fällen so nebeneinander, dass eine Berührung zwischen ihnen nicht stattfindet; jedenfalls wurde eine Kopulation in den ziemlich zahlreichen beobachten Fällen nicht wahrgenommen. Jede der beiden nackten Zellen umgiebt sich dann mit einem Perizonium und

1) So geht die Sporenbildung beispielsweise bei *Cocconema Cistula*, bei einigen *Gomphonema*species, *Achnanthes longipes* u. s. w. vor sich. Die sporenbildenden Zellen gehen also bei *Cocconema Cistula* nicht aus Teilung einer Mutterzelle hervor, wie Lüders (Beobachtungen über die Organisation, Teilung und Copulation der Diatomeen, Botanische Zeitung 1862, p. 57; Pfitzer. l. c. p. 80) angiebt; auch Schmitz (Die Bildung der Auxosporen von *Cocconema Cistula* Ehrbg. Bot. Ztg. 1872 p. 221) hat das schon hervorgehoben.

wächst parallel neben der andern in die Länge. (Fig. 4). Innerhalb des Perizoniums findet dann, wenn die Zellen zur Grösse der Auxosporen herangewachsen sind, die Bildung der Kieselschalen statt, worauf wieder die gewöhnliche Teilung beginnt. Die Auxosporenbildung findet also genau so statt, wie sie für *Frustulia saxonica* beschrieben worden ist.

Kurz vor Beginn und während der Sporenbildung wurden nun vielfach Individuen in Bewegung angetroffen. Sie zeigten dabei alle die Eigentümlichkeit, dass sie dem Substrat, d. h. dem Objektträger eine der Schalenseiten zugewandt hatten und sich so auf diesem entlang bewegten. Setzt man solchen Präparaten fein geriebene Tusche zu (die ich, um sie möglichst feinkörnig zu erhalten, stets erst noch durch ein Filter gehen liess), so kann man die bekannten, seit den Untersuchungen Max Schultzes über die Bewegung der Diatomeen oft wiederholten Beobachtungen machen, dass die Tuschekörnchen und überhaupt fremde Körper bisweilen den sich bewegenden Individuen folgen, bis sie plötzlich mit einem Ruck abreissen, oder man sieht auch, dass die Fremdkörper an der Zelle entlang bewegt werden. Auch an anderen in Bewegung befindlichen Individuen, die sich zum Teil für solche Untersuchungen besser als *Brebissonia Boeckii* eignen, z. B. an *Nitzschieen*, *Pinnularien*, *Neidium* u. s. w. wurden diese Erscheinungen von mir vielfach studirt.

Dabei stellte es sich dann sehr bald heraus, dass diesen Erscheinungen nicht immer dieselben Ursachen zu Grunde liegen. Man hat betreffs der Ursachen zu unterscheiden zwischen den Erscheinungen, die sich uns darbieten bei nachgeschleiften Fremdkörpern, und denen, die wir beobachten, wenn an den Zellen — oder an gewissen Teilen derselben — fremde Partikel hin und her bewegt werden.

Sehr häufig nimmt man nämlich wahr, dass Körnchen, die dem Substrate, auf welchem die Bacillariacee hinkriecht, aufliegen, von der in Bewegung befindlichen Zelle gestreift und dann bisweilen mitgeschleift werden. Man merkt dabei, dass mitunter der fremde Körper anfangs sich gewissermassen sträubt — infolge seiner Schwere und der

Reibung an der Unterlage — dem von der kriechenden Zelle ausgehenden Zuge Folge zu leisten; man sieht, wie allmählich der Fremdkörper aber doch ins Wackeln gerät, und wie dann schliesslich die Reibung zwischen den fremden Partikeln und dem Objektträger überwunden wird. Inzwischen hat natürlich die Zelle ihren Weg weiter fortgesetzt, und das durch das Vorüberstreifen der Zelle an dem Fremdkörper zwischen beiden entstandene Verbindungsfädchen hat sich infolgedessen verlängert. An diesen mehr oder minder langen Fäden, die jedoch nicht sichtbar sind, werden dann die anhaftenden Klümpchen lange Zeit nachgeschleift, wobei sie natürlich sämmtliche Krümmungen, in denen die Zelle ihren Weg zurücklegt, mitmachen. Auf diesem Wege nehmen dabei sowol die am Ende des Fädchens sitzenden Klümpchen als auch bisweilen das Fädchen selbst neue Partikel auf, bis schliesslich die Last für das dünne Bändchen zu schwer wird und daher dann die nachgeschleiften Fremdkörper plötzlich mit einem Ruck abreissen. Zuweilen findet ein solches Zerreissen der Verbindungsfädchen auch schon statt, ehe das im Vorübergleiten gestreifte Körnchen in die nachschleifende Bewegung gesetzt werden konnte.

Dies sind offenbar dieselben Erscheinungen, die Schultze in seiner Untersuchung über die Bewegung der Diatomeen[1]) unter 5 beschreibt und die auch von Dippel[2]) und Pfitzer[3]) beobachtet wurden, wenngleich sie von Schultze und Pfitzer auf andere Ursachen zurückgeführt werden als von mir. Ein reales Band wird von beiden angenommen, und Schultze sagt ausdrücklich: „offenbar verklebt eine unsichtbare organische Substanz, welche vom Schnabel der Diatomee ausgeht, diese mit dem fremden Körper".

Setzt man nun Präparaten, in welchen man diese Erscheinungen beobachtet hat, Jodspiritus zu, so werden die Verbindungsfädchen zunächst dadurch deutlicher, dass man

---

1) Schultze. Archiv für mikroskopische Anatomie. Band I. Heft 4. 1865. p. 376 ff.

2) Dippel. Beiträge zur Kenntnis der in den Soolwässern von Kreuznach lebenden Diatomeen, sowie über Struktur, Teilung, Wachstum und Bewegung der Diatomeen überhaupt. Kreuznach 1870.

3) Pfitzer. l. c. p. 178.

häufig ausser dem Endklümpchen auch noch andere kleinere Körnchenansammlungen auf dem Wege zur Diatomee wahrnimmt, die offenbar zu dem Verbindungsfädchen in Beziehung stehen; denn sowol sie wie auch das Endklümpchen zeigen einen Saum mit schwachem, gelbem Schimmer. Bei äusserst intensivem Jodzusatz gelingt es wol auch bisweilen, eine Spur von Gelbfärbung in den die einzelnen Körnchen verbindenden ausserordentlich feinen Fädchen zu erzielen. Aber selbst dann, wenn die Gelbfärbung der Fädchen nicht überall deutlich hervortritt, sind in solchen Präparaten doch stets mit augenfälliger Deutlichkeit die — vielfach hin und her gewundenen — Spuren zu erkennen, welche die Zellen auf ihren Wegen gebildet haben; sie bestehen aus den durch feine Fädchen mit einander verbundenen Tuschepartikelchen.

Gewissermassen das Negativ dieser Spurenbilder erhält man, wenn man einem Präparat, in dem sich Bacillariaceen in Bewegung befinden, concentrirte Tuschelösung (die Tuschekörnchen müssen jedoch möglichst fein sein) zusetzt und dann das Präparat einige Stunden durch vorsichtigen Zusatz von Wasser vor dem Verdunsten schützt. Der grösste Teil der Tuschepartikelchen schlägt sich dann auf den Objektträger nieder und die auf demselben hinkriechenden Bacillariaceen ziehen in dem schwarzen Untergrunde helle Furchen; es entsteht dabei ein ähnliches Bild wie dann, wenn man mit einem Pinsel vorsichtig auf einer bestaubten Platte hin und her fährt.

Solche Spuren entstehen nun zwar nicht immer, aber sie sind doch eine sehr häufige Erscheinung. Sie verdanken ihre Entstehung der Gallerthülle, welche die Bacillariaceen umgiebt. Solche Gallerthäute finden sich sehr oft, wenn sie auch gewöhnlich nicht die Zellen vollständig umhüllen. Häufig sind nur ring- oder kappenförmige Zonen vorhanden, und gewöhnlich sind besonders die Gürtelbänder frei von einer Gallerthülle. In der Regel scheinen die Gallertkappen nur an den Poren der Schalenhälften ausgeschieden zu werden[1]), während sich die Gürtelbänder nicht an der Gallertbildung beteiligen. Bisweilen fliessen dann die beiden Gallertkappen zusammen, auf diese Weise dann auch die Gürtelbänder umhüllend, bis-

1) Bei *Mastogloia* ist es zweifellos in dieser Weise der Fall.

weilen aber unterbleibt auch eine solche Aufquellung der von den Schalen ausgeschiedenen Gallertkappen.

Jedenfalls ist die Gallertbildung bei den Bacillariaceen eine sehr gewöhnliche Erscheinung. Allerdings ist die Hüllgallerte meist ausserordentlich weich, so dass sie durch Reagentien nicht immer gut nachweisbar ist. Bisweilen erschwert den Nachweis natürlich auch noch der Umstand, dass die Hüllgallerte die Zelle nicht überall umgiebt, und dass sich die Zelle vielleicht in einer solchen Lage befindet, die den Nachweis der etwa vorhandenen schmalen Gallertzone fast unmöglich macht. Häufig gelingt es aber auch, ganz zarte Gallerte durch Zusatz von Alkohol, dem Tusche beigefügt ist, und besonders durch Hämatëinammoniak sichtbar zu machen. Auch durch Zusatz gewisser Anilinfarben in recht concentrirtem Zustande gelingt gewöhnlich der Nachweis der Gallerte; sie schrumpft dann meist bis zur Unkenntlichkeit zusammen, quillt aber, wenn man die Farbe durch Wasser wieder auswäscht, von neuem auf.

Diese die Zellen nicht total umschliessende Gallerthüllen sind es nun, auf deren Vorhandensein die Entstehung der Wegspuren sowie der Fädchen, an denen die Fremdkörper nachgeschleppt werden, zurückzuführen sind. Die auf dem Objektträger vorwärts kriechende Bacillariacee trifft auf ihren Wege einen Fremdkörper, an dem ein Theil der sehr zarten und weichen Gallerte kleben bleibt. Die Gallerte zieht sich dann während des Weiterkriechens der Zelle in ein feines Fädchen aus, das entweder sehr bald darauf zerreisst oder eine Zeit lang den Fremdkörper festhält, der dann auf diese Weise von der sich weiter vorwärtsbewegenden Diatomacee mit fortgeschleift wird, bis er plötzlich mit einem Ruck abreisst.

Diese Beobachtungen wurden wiederholentlich mit grösster Deutlichkeit an mehreren grossen *Nitzschieen* und *Neidien* gemacht. Dieselben zeigten mehrmals deutlich, dass die Gallerte erst dann sichtbar wird, wenn das Individuum umgekampelt war, womit regelmässig die Bewegung vorübergehend aufhörte, bis sich die Zelle wieder in die Bewegungslage gedreht hat.

Diese Erscheinungen der nachschleppenden Fremdkörper sind also nur eine mittelbare Folge der Bewegung der Ba-

cillariaceen; sie stehen in keinem direkten Zusammenhang mit denjenigen Ursachen, welche die Bewegung selbst veranlassen. Ich war stets genötigt, die eben beschriebenen Erscheinungen immer auf die angegebenen Ursachen zurückzuführen. Die Deutung die Schultze und Pfitzer diesen Darstellungen geben, treffen — wenigstens bei meinen Beobachtungen — nicht zu.

Was nun die zweite Art der Erscheinungen betrifft, die Tatsache, dass an bestimmten Teilen der Zellen fremde Körper hin und her bewegt werden, so ist auch diese schon von Schultze ausführlich beschrieben und seine Darstellung sowohl von Dippel wie auch von Pfitzer als der Wirklichkeit entsprechend bestätigt worden. Diese Bewegung von Fremdkörpern an gewissen Stellen der Zellen entlang beobachtet man sowol während des Ruhezustandes als auch während der Bewegung der Zellen. Die Stellen, an denen die Bewegung stattfindet, sind nicht bei allen Zellen dieselben; bei den *Naviculeen* z. B. vollziehen sie sich längs der Mittellinie, bei den *Nitzschieen* längs der Kanten. An diesen Stellen werden die in der Flüssigkeit suspendirten Körnchen bewegt, und es macht den überzeugenden Eindruck, als ob sie von Pseudopodien oder Plasmafädchen oder etwas ähnlichem ergriffen worden sind oder doch durch die Schwingungen solcher Organe in Bewegung gesetzt werden. An jenen Stellen kann die Bewegung an jedem Punkte beginnen. „Aber nicht alle Körperchen, welche in der Nähe der Raphe liegen werden bewegt; dadurch unterscheidet sich der Vorgang wesentlich von einer in der Flüssigkeit erzeugten Strömung. Es muss eine direkte Berührung der Raphe stattfinden, um die Bewegung einzuleiten. Sobald der fremde Körper erfasst ist, wird er in jener für die Körnchenbewegung so charakteristischen eigentümlich zitternden, öfter stockenden Gangart fortgeschoben. Die Richtung der Bewegung ist nicht vorauszusagen“ [1]).

„2. Liegt die Diatomee still, so ist die Bewegung gewöhnlich die, dass der Farbstoffklumpen bis an das eine Ende gleitet, hier kurze Zeit anhält und dann seinen Lauf in der

1) Schultze, l. c. p. 387.

entgegengesetzten Richtung beginnt, um über den Nabel hinweg bis an das andere Ende der Diatomee zu gelangen, hier nach kürzerer oder längerer Pause von Neuem umzukehren und diese Wendung beliebig oft zu wiederholen. Dabei kann mitten im Laufe ein Stillstand oder ein Umdrehen stattfinden. Letzteres kann dadurch veranlasst werden, dass ein zweites Körnchen dem ersten entgegenläuft und nun beide denselben Weg weiter verfolgen. Eine Begegnung von Carminkörnchen der Art, dass sie in entgegengesetzter Richtung aneinander vorbeilaufen, was man an Pseudopodien oft beobachtet, habe ich längs der Raphe der Diatomeen nicht gesehen."

Schon Schultze beobachtete dann auch noch weiter, dass die Körnchen, die auf dem Objektträger aufliegen und über welche die Zellen gewissermassen fortkriechen, wenn diese den Objektträger als Substrat ihrer Bewegung benutzen, meistens nicht in auffällige Bewegung gesetzt werden. Dagegen werden jedoch die Körnchen, die im Wasser schwimmend über die Mittellinie der Oberseite der kriechenden Zelle hinwegstreichen, gepackt und fortbewegt und zwar entweder in der Bewegungsrichtung der Zelle — nur schneller als diese —, oder auch in der entgegengesetzten; dabei befinden sich die Körnchen bald in kürzerem und gleich darauf in längerem Abstande von der Zelle. Es werden solche Körnchen bisweilen auch nur ergriffen nnd mitgeführt ohne zunächst in besondere Bewegung gesetzt zu werden. Kriechen die Zellen, wie man gleichfalls sehr häufig constatiren kann, im Präparate nicht auf dem Objektträger sondern an der Unterseite des Deckglases, so finden die geschilderten Körnchenbewegungen längs der Stelle der Zelle statt, die der am Deckglase haftenden genau entgegengesetzt ist — bei den *Naviculeen* also an der abgewandten Mittellinie, bei den *Nitzschieen* an der dem Beobachter entferntesten Kante.

Die Fremdkörper, mit denen sich die Bacillariaceen in der angegebenen Weise belasten, bleiben nun längere oder kürzere Zeit mit den betreffenden Zellen in Verbindung, dann werden sie plötzlich losgelassen und bleiben nun unbeweglich liegen; es hat durchaus nicht den Anschein, als ob ein Zerreissen eines Fädchens, durch das der Fremdkörper mit der Zelle etwa verknüpft wäre, stattfindet. Diesen Vorgang, dass

die Körperchen einfach losgelassen werden, kann man sehr oft beobachten.

Zuweilen kommt es nun auch vor, dass solche Körperchen, mit denen die Bacillariaceen eine Zeit lang gewissermassen gespielt haben, schliesslich, nachdem sie ans äusserste Ende gelangt sind, auch noch nachgeschleift werden. Dass die Organe, durch die solche nachschleifenden Körperchen mit der sich bewegenden Zelle in Verbindung stehen, anderer Natur sind als diejenigen Organe, welche die Fremdkörper an den Mittellinien und Kanten in hin- und hergehende Bewegung versetzen, geht schon daraus hervor, dass niemals beobachtet wurde, dass die Bacillariacee im Stande war, die Fremdkörperchen heranzuziehen, wenn diese erst einmal über das Ende der Zelle hinausgeraten sind.

Thatsächlich gehören denn auch solche Beobachtungen in das Gebiet der oben erörterten Erscheinungen. Die Fremdkörper gelangen, nachdem sie von den Organen der Mittellinien und Kanten losgelassen worden sind, durch die Weiterbewegung der Zelle in die Hüllgallerte derselben, bleiben dort einige Zeit kleben und ziehen dann vermöge ihrer Schwere einen Teil der sehr weichen Gallerte zu einem feinen Fädchen aus, an welchem sie eine Zeit lang von der Zelle nachgezerrt werden, wobei sie natürlich alle Krümmungen des zurückgelegten Weges mitmachen, bis sie gelegentlich plötzlich wie durch einen Ruck abgerissen werden.

Richtig beobachtet hat diese letzteren Vorgänge auch schon Schultze, ohne sie allerdings in derselben Weise zu deuten. Doch sagt auch er: „Offenbar verklebt eine unsichtbare organische Substanz, welche von dem Schnabel der Diatomee ausgeht, diesen mit dem fremden Körper.“ Und er beobachtete auch, „dass mehrere kleinere längs der Raphe hin- und hergeschobene Körper, wenn sie sich endlich beim Kriechen vom hinteren Schnabel ablösen, wie durch eine schleimige Masse unter einander zusammenkleben“ [1]).

Diese schleimige Substanz, die die nachfolgenden Körper mit der Diatomee verklebt, ist also Gallerte.

Ganz anderer Natur aber ist die organische Substanz,

---

1) l. c. p. 383.

welche längs der Kanten und Mittellinien die Fremdkörper in Bewegung setzt. Dass diese Organe nicht aus weicher, sehr nachgiebiger Gallerte bestehen können, erscheint schon von vornherein einleuchtend, da die Masse der Fremdkörper, welche von den Bacillariaceen oft mit spielender Leichtigkeit bewegt werden, bisweilen eine ganz beträchtliche ist; zu solcher Leistungsfähigkeit würde weiche Gallerte offenbar nicht geeignet sein.

Schon Schultze konstatirte, dass die Grösse der fremden Körper, die in Bewegung gesetzt werden, oft eine sehr ansehnliche ist. Ich selbst beobachtete in einem Falle, dass ein *Neidium* mit einer *Gomphonema* — wenn man so sagen darf — spielte, die doch wol über $^2/_3$ des Volumens des *Neidium* einnahm und infolge ihrer dickeren Schalen und kräftigeren Bauart den Eindruck machte, als ob sie an Gewicht dem *Neidium* gleichkäme. Diese *Gomphonema* wurde von dem *Neidium* vorwärts geschoben und wieder zurückgeholt, wobei die Längsachsen den beiden Bacillariaceen meist parallel waren; bisweilen drehte aber auch die kriechende Zelle die über ihr liegende, so dass beide Längsachsen senkrecht zu einander lagen, und auch in dieser Lage wurde die *Gomphonema* sowol vor- als rückwärts bewegt. Schliesslich liess das *Neidium* die *Gomphonema* los, und nun lag letztere ganz unbeweglich da.

In einem anderen Falle kroch ein *Neidium* auf dem Objektträger entlang und trug dabei ein anderes Individuum über sich. Dieses befand sich in der Gürtelbandlage und war infolgedessen nicht im Stande, sich selbständig zu bewegen, da die *Naviculeen* hierzu nur befähigt sind, wenn sie auf der Schalenseite liegen. Wurde die getragene Zelle auf der Oberseite der kriechenden nun auch nicht gerade sehr lebhaft hin und her bewegt, so war aber doch eine geringe passive Hin- und Herbewegung leicht wahrzunehmen. Auch hier liess nach einiger Zeit das tragende Individuum das getragene los, letzteres sank auf den Objektträger nieder und blieb unbeweglich liegen.

In einem dritten Falle hatte eine — allerdings ziemlich grosse — *Nitzschia* sich einer Doppel*navicula*, deren Schwesterzellen nach fast vollständig ausgeführter Teilung noch fest

zusammensassen, bemächtigt. Mit dieser doch relativ schweren Last jonglirte die *Nitzschia* längere Zeit. Die *Navicula* wurde vorwärts und rückwärts bewegt, wurde auf die Seite gelegt und wurde sogar aufgerichtet; zum Schluss liess die *Nitzschia* dann die *Navicula* los und kroch ohne sie weiter, während die *Navicula* dann natürlich still lag.

Solche Fälle und der verschiedensten ähnlichen könnten noch eine grössere Zahl angeführt werden.

Es ist nun klar, dass die Kraft, welche fähig ist, an der Oberfläche der Bacillariaceen solche relativ schweren Körper in Bewegung zu setzen, auch im Stande sein muss, die Vorwärtsbewegung der Bacillariaceen selbst zu bewirken[1]), wenn sich die Zellen auf einer festen Unterlage befinden. Gross genug ist die vorhandene, bei dieser Bewegung von Fremdkörpern in Erscheinung tretende Kraft jedenfalls. Auch Schultze weist auf die Grösse und Schwere der bewegten Fremdkörper hin[2]), und er giebt sogar an, dass dies Gewicht der an der Bacillariacee entlang bewegten Körper bisweilen grösser ist als das der Zelle selbst[3]). Dabei muss man ausserdem noch berücksichtigen, dass die hierbei geleistete Arbeit doch meist nur von einem kleinen Teil der Kanten bez. Mittellinien herrührt und dass bei der Fortbewegung der Zelle ein weit grösserer Teil der Kanten bez. Mittellinien oder diese wol sogar in ihrer ganzen Länge mit dem Substrat in Berührung stehen, wodurch natürlich eine grössere Kraftentwickelung möglich ist. Wenn dann an diesen Stellen die Kräfte in Wirksamkeit treten, welche an den entgegengesetzten Stellen die Fremdkörper hin und her bewegen, dann muss die Bacillariacee fortbewegt werden.

Dass die Bewegung der Fremdkörper auf der der Kriechfläche entgegengesetzten Seite von der Zelle vorgenommen wird zu dem Zwecke, um die Seite, welche die Kriechbewegung ausführt, zu unterstützen, ist allerdings ausgeschlossen. Denn sollte eine solche Unterstützung stattfinden, so müssten die Fremdkörper in dem der Bewegungsrichtung entgegen-

---

1) Vergl. Pfeffer. Pflanzenphysiologie. Leipzig 1881. Bd. II. p. 366.
2) Schultze, l. c. p. 388.
3) Pfitzer, l. c. p. 179, bestätigt das letztere gleichfalls.

gesetzten Sinne fortbewegt werden, was indessen ja nicht regelmässig der Fall ist. Nötig zur Fortbewegung der Zellen ist ja aber auch eine solche Unterstützung nicht, da, wie wir gesehen haben, die Kräfte auf der einen Seite hinreichend gross genug sind, um die Zellen vorwärts zu bewegen.

Was nun die Ursache der Bewegungen betrifft — sowol der Hin- und Herbewegung der Fremdkörper als auch der Fortbewegung der Zellen selbst — so sagt Schultze[1]): „Offenbar giebt es nur eine Erklärung für dieselbe, es muss ein äusserlich an der Raphe zu Tage liegender Protoplasmastreif sein, welcher die Farbstoffpartikelchen ankleben macht und in eine gleitende Bewegung versetzt". Denn die Bewegung der Fremdkörper an den Diatomeen könne nur mit der Aufnahme und Fortbewegung solcher Körper seitens der Pseudopodien der Rhizopoden verglichen werden, und es sei die Art des Anklebens und der Fortbewegung der Fremdkörper in beiden Fällen durchaus übereinstimmend. Er hält es denn auch durch seine „Versuche als erwiesen, dass eine klebrige organische Substanz, welche in lebendiger Bewegung begriffen ist, an der Raphe der Diatomeen zu Tage tritt"[2]). Allerdings hat er dieses Plasma nie gesehen und er nimmt an, dass „das längs der Raphe zu Tage tretende bewegte Protoplasma hyalin sei, vollkommen frei von erkennbaren Körnchen"[3]).

Nun meint zwar Pfeffer[4]), die Bewegung brauche nicht durch eine active Thätigkeit in der klebrigen Schicht erzielt zu werden; diese Schicht könne vielleicht nur die Adhäsion der Körperchen vermitteln, die dann durch eine andre Kraft, etwa durch einen aus dem Innern des Organismus hervorgetriebenen Wasserstrom, in Bewegung gesetzt würden. Das immerhin mögliche Hervortreten feiner Protoplasmafäden habe jedenfalls noch nicht direkt demonstrirt werden können. Andrerseits aber giebt er zu, dass auch keine entscheidenden Beweise vorhanden sind für die Annahme Nägelis, Siebolds, Dip-

1) l. c. p. 391.
2) l. c. p. 395.
3) l. c. p. 392.
4) l. c. p. 366.

pels, Borscows, nach der die Bewegungskraft durch diosmotische Vorgänge, also wol durch eine Wasserbewegung gewonnen werden soll.

Es ist mir nun gelungen, das Vorhandensein von Protoplasmaknöpfchen an den Stellen, an welchen die Fremdkörper in Bewegung gesetzt werden, nachzuweisen. Zwar gelang der Nachweis nicht immer gleich gut, auch war meist die Anwendung der besten Linsen geboten, und es war die grösste Sorgfalt bei der Beobachtung notwendig, doch fand ich auch ein Objekt, an dem die Plasmafortsätze mit grösserer Leichtigkeit erkannt werden können.

Das erste Mal beobachtete ich die Plasmaknöpfchen an Individuen, die ich mit Löfflerscher Methylenblaulösung überfärbt hatte. Später wandte ich dann auch Überfärbungen mit Ehrlichs Hämatoxylinlösung und auch mit Anilinfarblösungen sehr erfolgreich an.

Die Überfärbungen bedingen es natürlich, dass man — die seltensten Ausnahmen abgerechnet — etwa vorhandene Protoplasmaknöpfchen nur an den Kanten oder an hervorspringenden Mittellinien wahrnehmen kann. Dort aber waren sie ja eigentlich auch hauptsächlich zu suchen; denn an diesen Stellen findet ja die Hin- und Herbewegung der Fremdkörper statt, mit diesen Stellen berühren ja die Zellen die Kriechflächen.

Dass die Bacillariaceen nicht in allen Lagen sich fortzubewegen vermögen, und dass die Bewegungslagen bei den verschiedenen Gattungen nicht die gleichen sind, ist ja schon seit einiger Zeit bekannt, und es wurde auch schon oben kurz darauf hingewiesen. Nach Schultze[1]) liegen alle mit einer Raphe versehenen Diatomeen stets mit der Natseite der Kriechfläche an. Die *Naviculeen* und Zellen mit ähnlich gebauten Schalen kriechen denn auch in der Weise, dass die Schalen dem Substrat anliegen. Borscow[2]) beobachtete Diatomeen, bei denen sowol auf der Schalen- als Gürtelbandseite Fremdkörper fortbewegt wurden. Ich selbst fand, dass bei

---

1) l. c. p 385.

2) Borscow. Die Süsswasser-Bacillariaceen des südwestlichen Russlands. 1873. p. 35.

den *Nitzschieen* stets eine der Kanten und wäre es auch nur eine der sehr kurzen Endkanten mit dem Substrat in Berührung stehen muss, wenn das Kriechen möglich sein soll. Dasselbe beobachtete ich gleichfalls bei einigen *Gomphonemeen*. Dieselben lagen beim Kriechen stets etwas auf der Schalenseite doch so, dass man auch etwas von der Gürtelbandseite sehen konnte; es befand sich also immer eine Schalenkante auf der Kriechfläche.

Über diese Verhältnisse muss man sich natürlich erst genau orientiren, ehe man mit Aussicht auf Erfolg an den Nachweis der Protoplasmafädchen gehen kann. Es gelang mir denn auch nach längeren Bemühungen, mich vom Vorhandensein der Plasmafortsätze bei *Brebissonia Boeckii* zu überzeugen. Unterstützt wurde ich allerdings bei dem Auffinden der Protoplasmaknöpfchen von *Brebissonia Boeckii* durch den Umstand, dass ich eine andere *Cymbellea* gefunden hatte, die mir einen klaren Einblick in den inneren Bau der *Cymbelleen* — und der ganz ähnlich gebauten *Naviculeen* — ermöglichte.

Ich fand im Hochsommer vorigen Jahres allerdings nur in wenigen Exemplaren eine *Naviculee*, die ich als *Amphiprora quarnerensis* Grunow[1]) bestimmte. Mein Bedauern, nicht mehr Individuen dieser Species erhalten zu können, war um so lebhafter, als diese 2 oder 3 Exemplare sich in ausserordentlich schneller Bewegung befanden und daher wol zum Studium der Fortbewegung der Bacillariaceen besonders geeignet gewesen wären. Sie gingen leider sehr bald verloren, ohne dass ich hätte Versuche mit ihnen anstellen können. Ich konnte nur so viel konstatiren dass in jeder Zellhälfte 2 Chromatophoren vorhanden waren. Diese 4 Chromatophoren lagen auf den beiden Gürtelbandseiten und hatten die Form etwa eines Rechteckes von einer der Zellhälfte entsprechenden Grösse, welches in der Mitte einen rechteckigen Ausschnitt zeigt, der von der einen Kante bis fast hinüber zur andern reicht. In der Mitte jedes der so entstehenden Lappen befand sich ein glänzendes kleines Pyrenoid. Nicht mit Sicherheit

1) Grunow. Über neue oder ungenügend gekannte Algen. Erste Folge. Diatomaceen. Familie *Naviculaceen*. Verhandlungen der zool. bot. Gesellsch. zu Wien. 1860. p. 569, Tab. V, Fig. 1.

konnte ich entscheiden, ob nicht etwa nur 2 Chromatophoren vorhanden sind, ob also auf der einen Schalenseite eine Verbindung zwischen den beiden den Gürtelbändern anliegenden Chromatophoren bestand; es schien allerdings nicht so. Die *Amphiprora* bewegte sich zwar auf der Schalenseite, doch stand sie nie ganz genau senkrecht, so dass ein genauer Durchblick in der Schalenlage nicht möglich war.

Bei dieser *Naviculee* sah ich nun mit ziemlicher Sicherheit — als eins der Individuen ein paar Augenblicke ziemlich still lag, sodass ich auch eine Zeichnung davon entwerfen konnte — dass der Kiel, der sich hier an Stelle der Raphe in der Mitte der Schale erhebt von einem Kanal umsäumt ist.

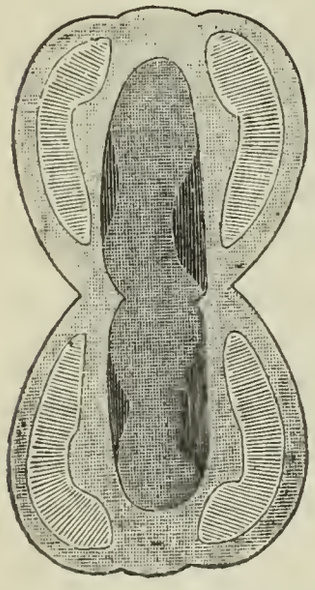


Fig. 5. *Amphicyma alata* in der Gürtelbandlage. Es ist ein Chromatophor vorhanden, das an 4 Zipfeln umgeschlagen ist. Der Kanal, welcher die Raphe durchzieht, ist ausserordentlich deutlich. Unterhalb des Kanals zeigt der Kiel sehr feine Querstreifung. (800.)

Wenige Tage darauf fand ich mehrere Bacillariaceen, die ich anfangs für *Amphiprora Pokornyana* Grunow hielt, indes für eine etwas veränderte Form; zwar waren sie in der Mitte fast garnicht eingeschnürt, doch giebt ja auch Grunow an [1]): „in speciminibus nonnullis constrictionem non observavi". Indessen ich überzeugte mich sehr bald, dass der Bau des Inhaltes kein symmetrischer wie bei *Amphiprora quarnerensis* ist, so dass diese Form den *Naviculeen* nicht zugerechnet werden kann. Es ist nur ein einziger Farbstoffträger vorhanden (Fig. 5), der dem einen Gürtelband anliegt, der Breite desselben entspricht und sich durch die Zelle in ihrer ganzen Länge erstreckt; mit vier Lappen — in jeder Zellhälfte mit zweien — ist er nach den Schalen hin umgeschlagen. Der Inhalt ist also nicht symmetrisch, dagegen lassen die Schalen einen Mangel an Symmetrie nicht erkennen. Jede Schale trägt einen Kiel, der sehr fein gestreift ist und nach aussen zu von einem ziemlich derben Kanal begrenzt wird.

Auch in der Schalenlage zeigt sich die Symmetrie sehr deutlich. (Fig. 6). Die Schale ist lanzettlich, im Umrisse

---

2) Ibid. l. c. p. 569, Tab. IV, Fig. 9a, b.

der *Navicula serians*[1]) ähnlich. Die Zeichnung der etwas gewölbten Schale durch Querriefen ist ähnlich wie bei *Navicula rhomboides*[2]) nur viel zarter als dort. Diese gewölbte Schale ist nun gekielt und zwar sinkt der Kiel in der Mitte der Schalen in die Fläche der Schale zurück. Er verläuft rechts und links von der Mittellinie und krümmt sich in seinem ganzen Verlaufe S-förmig, so dass die Projektion des Kieles auf die Schale eine schön geschwungene Wellenlinie bildet. Auf der gegenüberliegenden Schale ist der Kiel im entgegengesetzten Sinne der Krümmung des der ersten Schale aufsitzenden Kieles gebogen.

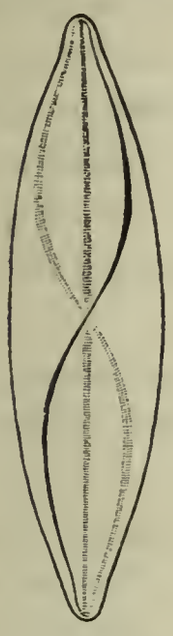


Fig. 6. *Amphicyma alata* in der Schalenansicht. Der Kanal des Kieles projicirt sich in dieser Ansicht auf die Schale als S-förmig gekrümmte Linie. Die feinen Querriefen sind in dieser Zeichnung fortgelassen: sie gehen bis zur Mittellinie und sind von viel geringerer Deutlichkeit aber ungefähr ähnlich orientirt wie auf der Schale der Fig. 1. (900.)

Die Kieselhaut ist also symmetrisch, das Innere unsymmetrisch gebaut. Diese Form verhält sich demnach zu *Amphiprora quarnerensis* genau wie *Brebissonia* zu einer völlig symmetrisch gebauten *Navicula*. Sie ähnelt — zwar nicht in der Schalenansicht aber doch in der Gürtelbandlage — einigermassen der *Amphiprora duplex* Donkin[3]), die allerdings nach der Schalenansicht nicht symmetrisch gebaut ist. Am meisten gleicht sie abgesehen von *A. Pokornyana* Grunow der *Amphiprora alata* (Ehrbg.) Kützing[4]), besonders den Figuren 1 und 3, die Individuen darstellen, welche nach vollendeter Teilung noch zusammenhaften. Von solchen Doppelindividuen habe auch ich eine Anzahl gefunden; sie glichen vollständig den Kützingschen Abbildungen 1 und 3. Auch passt die

---

1) Smith. Synopsis of the British Diatomaceae. London. Vol. I 1853. Taf. XVI, Fig. 129.

2) Ibid. l. c. Fig, 129.

3) Vergl. Donkin. On the Marine Diatomaceae of Northumberland, with a Description of Eighteen New Species. Transactions of the Microscopical Society of London. Vol. VI London 1858. p. 28, Plate III, Fig. 13.

4) Vergl. Kützing. Die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen. Nordhausen. 1844. p. 107, Taf. 3, Fig. LXIII, 1—3.

Diagnose Kützings: „A. late, maxime hyalina, media longitudinaliter lineolata, margine alato medio constricto, apicibus late truncatis“ auf sie. Nicht übereinstimmend ist sie allerdings mit der Abbildung von Smith[1]). Sie unterscheidet sich auch ausserdem von den *Amphiproren* durch das Fehlen der bei diesen stets neben dem Kiel vorhandenen erhabenen Längsrippen[2]). Dieser Umstand bestimmt mich vor allen Dingen dazu, sie nicht für identisch mit *Amphiprora Pokornyana* Grunow zu halten.

Wegen des unsymmetrischen Inhaltes und um ihrer 4 Flügel willen sei diese Form — zu den *Cymbelleen* gehörig — hier als *Amphicyma alata* bezeichnet.

In den beiden Species — *Amphiprora quarnerensis* und *Amphicyma alata* — liegen uns nun Formen von *Naviculeen* und *Cymbelleen* vor, welche mit ausserordentlicher Deutlichkeit erkennen lassen, dass die Raphe von einem Kanal durchzogen wird, der in offener Communikation mit dem Zelllumen steht und der wie dieses durch Protoplasma ausgekleidet ist. Es ist nun nach aller Analogie zu erwarten, dass es bei *Naviculeen* und *Cymbelleen* von ähnlichem Bau ebenso sein wird.

Mit diesem Kanal liegen nun diese beiden Species der Fläche, auf der sie kriechen, an, an diesem Kanal entlang werden Fremdkörper bewegt — genau wie das auch sowohl bei *Neidium* und andern *Naviculeen* als bei *Brebissonia* und andern *Cymbelleen* der Fall ist. An dem ausserordentlich günstigen Objekt, dass sich mir in der *Amphicyma alata* darbot, gelang es denn auch mit verhältnismässiger Leichtigkeit die Bewegungsorgane zu sehen.

Fig. 7. Ein Teil des die Raphe von *Amphicyma alata* durchziehenden Kanals. Von dem Protoplasma, das diesen Kanal anfüllt, durchziehen ganz feine Fädchen die Membran durch Poren nach aussen und enden in ein kleines Knöpfchen. (2000.)

Zwar war die Fortbewegung von *Amphicyma alata* im Vergleich zu der von *Amphiprora Pokornyana* eine ziemlich träge und es sind die Bewegungsorgane bei der letzteren wahrscheinlich viel grösser, als bei der ersteren, doch sind sie auch da nicht zu schwer zu erkennen. Der Kanal ist angefüllt mit Protoplasma, welches kleine Fortsätze durch feine

1) Smith, l. c. p. 44, Plate XV, Fig. 124.

2) Vergl. Grunow, l. c. p. 567; Pfitzer, l. c. p. 93.

Poren in der Grenzmembran des Kanals hinausstreckt (Fig. 7); ich sah das verschiedene Male an Zellen, die mit Anilinfarben und Ehrlichscher Haematoxylinlösung sehr stark tingirt waren. Die durch die Poren laufenden Fädchen enden ausserhalb als kleine Knöpfchen und sind auch im Innern des Kanales, da wo sie in den Porus eintreten, gewöhnlich etwas dichter oder doch wenigstens intensiver gefärbt als das übrige Plasma.

Nachdem ich diese Verhältnisse, den genaueren Bau der Mittellinien und ihre Ausbildung deutlich erkannt hatte, gelang es mir auch verschiedentliche Male zu konstatiren, dass der Bau der Mittellinie bei *Brebissonia Boeckii* ein ganz ähnlicher ist. Auch hier wird die Raphe von einem Kanal durchzogen — und von diesem Kanal aus dringt das Protoplasma in feinen Fädchen durch Poren an die Aussenseite der Zelle und endet dort in kleine Knöpfchen (Fig. 8)[1]). Der Mittelknoten sowie der Endknoten sind frei von Poren und demgemäss auch von Plasmaknöpfchen.

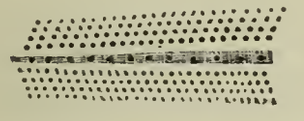


Fig. 8. *Brebissonia Boeckii.* Ein Teil des die Raphe durchziehenden Kanales, von dem aus Protoplasmafädchen durch die Membran nach aussen treten und auf der Oberfläche der Zelle mit einem kleinen Knöpfchen enden. Auch die Querriefen zeigen feine Poren mit darin steckenden Plasmafädchen. (1000.)

Ebensolche Protoplasmaknöpfchen werden auch an den Bewegungskanten der *Nitzschieen* hervorgesteckt, und es gelang mir mehrere Male, an schönen, grossen Exemplaren diese Plasmaorgane zu sehen.

Sie zeigten sich in allen Fällen in Form von Knöpfchen, während man doch eigentlich nach den Beobachtungen bei der Fortbewegung der Fremdkörper an den Kanten, Mittellinien u. s. w. erwarten musste, nicht Knöpfchen sondern Fädchen zu finden. Offenbar wird

---

1) Bei solchen gut gefärbten, günstigen Objekten, zeigte sich auch, dass die Querstreifung auf den Schalen von *Brebissonia Boeckii* durch Porenreihen zu Stande kommt; es zeigte sich das am besten an solchen Objekten, die in günstiger Weise zerbrochen waren. Ob diese Porenreihen ausserdem noch in reihenartig angeordneten Vertiefungen lagen, vermochte ich trotz aller Bemühungen nicht mit voller Sicherheit zu entscheiden. Es schien mir allerdings nicht der Fall zu sein. — Zu den Untersuchungen dieser feineren Verhältnisse wurde stets eine ausgezeichnete homogene Immersion 2 mm, Apertur 1,35 von Seibert angewendet.

das durch die Poren an die Aussenwelt tretende Protoplasma auch mehr oder weniger von fädiger Gestalt sein, und die Knöpfchen entstehen erst infolge der zum Zwecke der Färbung vorgenommenen Härtung. Denn wenn man beim Härten auch mit der allergrössten Sorgfalt verfährt, so ist es gleichwol nicht zu erwarten, dass die feinen Protoplasma-Ausstülpungen vollständig intakt bleiben; im Gegentheil, es ist eigentlich selbstverständlich, dass sie auf den durch die Reagentien auf sie ausgeübten Reiz durch schnelle Contraktion reagiren. Ist es doch bekannt, dass selbst sehr schwache Lösungen von $NaNO_3$ und ClNa als Reize wirken, welche die Ortsbewegungen der Zellen sofort aufheben[1]). Zudem musste das Härten stets auf dem Objektträger (oder dem Deckglase) vorgenommen werden, da ja vorher die Überzeugung notwendig war, ob und welche Individuen sich in Bewegung befanden. Und trotz aller Sorgfalt lässt sich der Härtungsprozess nicht in vollkommenster Weise auf dem Objektträger ausführen. Daher ist es denn auch nicht zu verwundern, dass die Protoplasmafädchen an der Aussenseite der Bacillariaceen zu Knöpfchen zusammenschrumpfen. In lebenden Zustande werden aber die Protoplasma-Hervorragungen jedenfalls fädchenartig sein.

Mit diesen Organen bewegen sich die Zellen vorwärts und von ihnen werden gleichfalls die in die Nähe der Mittellinien und Kanten gelangenden Fremdkörper ergriffen, festgehalten, hin- und herbewegt und schliesslich auch wieder losgelassen.

Durch das Vorhandensein dieser Organe an gewissen Stellen und durch das Fehlen an anderen erklärt es sich nun auch, weshalb die Fremdkörper nur an bestimmten Stellen bewegt werden und z. B. nicht, wenn sie an das Ende der Zelle gelangt sind, auf die andre Seite derselben gelangen können, indem sie um das Zellende herum wandern oder vielmehr herumgeführt werden[2]). Dort am Ende fehlen eben die Protoplasmaorgane.

---

1) Vergl. O. Müller. Durchbrechung der Zellwand in ihren Beziehungen zur Ortsbewegung der Bacillariaceen. Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Band VII. p. 174.

2) Vergl. Schultze. l. c. p. 389.

Wenn gleichwol Fremdkörper, die sich über der einen Hälfte einer Zelle, z. B. einer *Brebissonia*, befinden, nicht auf dieser allein hin- und hergeführt werden, sondern von dem einen Ende bis zum andern gelangen — wobei sie natürlich den poren- und plasmaorganlosen Mittelknoten überschreiten müssen — so kommt diese Erscheinung in folgender Weise zu Stande. Wenn auf einer sich vorwärts bewegenden Zelle ein Fremdkörper in entgegengesetztem Sinne bewegt wird, bis an den Mittelknoten gelangt ist und nun von dem dort befindlichen Plasmaorgan losgelassen wird, so kriecht die Zelle unter dem Fremdkörper weiter vorwärts, und dadurch gelangt der letztere dann in den Bereich der zweiten Hälfte der Mittellinie und der in ihr befindlichen Organe; diese können ihn dann ergreifen und ihn hierauf bis ans Ende der Zelle befördern.

Da die Fortbewegung der Bacillariaceen durch die beschriebenen Protoplasmaorgane bewirkt wird, so ist es natürlich nicht möglich, dass sich die Zellen bewegen, wenn sie von einer Gallerthülle ganz umschlossen sind; denn eine solche Hülle macht es ja unmöglich, dass die Protoplasmaorgane das Substrat angreifen können.

Zwar findet man häufig Zellen, die in Fortbewegung begriffen sind und doch Gallerte besitzen. Indessen ist diese Gallerte stets nur auf einzelne Partieen der kriechenden Zellen beschränkt, und es wurde schon oben darauf hingewiesen und betont, dass diese Gallertmassen häufig in Gestalt von ringförmigen Zonen oder von Kappen an den in Bewegung befindlichen Zellen vorhanden sind. Gewisse Teile der Bacillariacee müssen von Gallerte frei sein, wenn die Fortbewegung möglich sein soll; an bestimmten Teilen müssen die durch die Poren hervordringenden Protoplasma-Ausstülpungen an die Aussenwelt treten und dürfen daran nicht durch Gallerte gehindert werden. Werden aber auch diese Partieen von Gallerte eingehüllt, so ist die Zelle zur Bewegungslosigkeit verurteilt, so lange bis die Gallerte entweder vollständig verquillt oder nach Entstehung eines Risses abgestreift werden kann.

In der That sieht man auch niemals vollständig von Gallerte umhüllte Zellen in Bewegung. Die Auxosporen, die

ja fast immer in einer Gallerthülle ausgebildet werden, liegen unbeweglich da, bis sich die Gallerte entweder verflüssigt hat, oder bis die Sporen infolge ihrer Grössenzunahme von der Gallerte zum Teil frei geworden sind. Ferner beobachtet man auch öfter Individuen, die wie in einem Sack von Gallerte eingeschlossen sind und deshalb unbeweglich liegen, während sie sonst lebhaft hin und her kriechen.

In einem Falle sah ich, dass eine *Navicula ambigua* von einer dicken Gallerthülle vollständig eingeschlossen war. Die Gallerte schien ausserordentlich fest und war überall von einer Dicke, welche $\frac{1}{4}$ des Abstandes der beiden Gürtelbänder von einander übertraf. Während ich noch diese Beobachtungen machte, bekam plötzlich der Gallertsack an dem einen Ende einen Riss und schnurrte infolgedessen etwas zusammen. Allmählich contrahirte sich die Gallerthülle immer mehr, bis sie schliesslich nur noch bis etwa zur Mitte der Zelle reichte. Nun kippte das Individuum vorn etwas über und drehte sich dabei, worauf dann die *Navicula*, die bis dahin natürlich vollständig unbeweglich gelegen hatte, zunächst aus der Hülle herauskroch und sodann das Weite suchte. Solange sie in dem Gallertsack steckte, war sie im Gebrauch der Protoplasmaorgane gehindert, nachdem der Gallertsack gerissen war, traten die Organe in Wirksamkeit und die Zelle konnte sich nun fortbewegen.

Nach der Feststellung und Erörterung dieser verschiedenen Thatsachen sei noch mit einigen Zeilen auf die verschiedene Deutung eingegangen, welche das Verhalten der Fremdkörper an der Raphe einiger *Pinnularien* von Bütschli [1]) und Lauterborn [2]) einerseits und O. Müller [3]) andrerseits erfahren hat. Leider stehen mir eigene Beobachtungen nicht in grösserer Zahl zu Gebote, da ich gerade dieser Formen nur sehr selten

---

1) Bütschli. Mitteilungen über die Bewegung der Diatomeen Verhandl. des Naturhist.-Med. Vereins zu Heidelberg. N. F. IV. Bd. p. 580.

2) Lauterborn. Zur Frage nach der Ortsbewegung der Diatomeen. Ber. d. Deutschen bot. Ges. Bd. XII. p. 73.

3) O. Müller. 1. l. c. p. 169. — 2. Die Ortsbewegung der Bacillariaceen betreffend. I. Ber. d. Deutsch. bot. Ges. Bd. XI, p. 571. — 3. Die Ortsbewegnng der Bacillariaceen. II. Ber. d. Deutsch. bot. Ges. Bd. XII, p. 136.

und dann auch stets nur in einigen Exemplaren habhaft werden konnte. Immerhin kann auch ich die von den drei vorgenannten Forschern gemachten Beobachtungen gleichfalls bestätigen. Befindet sich die *Pinnularia* in der Gürtelbandlage, so werden dem Wasser zugesetzte Tuschekörnchen aus der Gegend der Endknoten der Raphe beiderseits um die Ecken herum bis zu den vorderen Centralknoten geführt [1]). Dort angelangt werden die Fremdkörperchen entweder freigegeben, wobei sie dann wieder die lebhafte Molekularbewegung annehmen, die sie vor Antritt des Zustroms zum vorderen Centralknotenpunkt zeigten; oder sie stauen sich am Centralknotenpunkt, verkleben dort offenbar durch eine schleimige Masse und werden dann ebenso ruckweise wie sich die Zelle vorwärts bewegt von dem vorderen Centralknotenpunkt aus in fädiger Form rückwärts geschoben; oder es findet auch keine Ansammlung der Tuschekörnchen am vorderen Centralknotenpunkt statt, sondern die Körnchen werden sofort in der Reihenfolge wie sie am Centralknotenpunkt eintreffen, nachdem sie einen kurzen Moment still gestanden haben, zu einem feinen Fädchen verklebt wie im vorigen Falle ruckweise abgeschoben. Dieser mit Körnchen beklebte Faden, der auch bisweilen auf kürzeren Strecken körnchenlos ist, zieht über der Raphe dahin, bis er eine kurze Strecke vor dem Ende der Zelle nach aussen hin abbiegt. Dabei knäueln sich dann auch häufig die Körnchen auf, während der Faden, entsprechend der Vorwärtsbewegung der Zelle, immer länger wird und dann schliesslich, wenn der anhaftende Körnchenklumpen zu schwer wird, abreisst.

Diesen Beobachtungen möchte ich noch einige meiner eigenen hinzufügen, die geeignet sind, die bezüglichen Angaben Bütschlis und O. Müllers zu ergänzen.

Kriechen die *Pinnularien* auf der Schalenseite, so beobachtet man, dass der Körnchenstrom nicht genau in der Mittellinie der Raphe zum Centralknotenpunkt geführt wird, sondern dass derselbe die Raphe mehrmals kreuzt. In den von mir beobachteten Fällen fand die Kreuzung mit absoluter Constanz stets 4 mal statt. Die Körnchen wurden der Raphe

---

1) Vorn und hinten, wie stets bisher, im Sinne der Bewegung. — Vergl. die Abbildungen bei Bütschli, p. 582 und O. Müller, 2. p. 574.

in ihrem letzten Drittel unter einem Winkel von 45° bis 30° (selten noch spitzer) zugeführt, kreuzten sie und wurden dann in 4 Wellenlinien langsam gleitend zum vorderen Centralknotenpunkt geleitet. Die Wellenlängen werden immer kleiner, die Wellenhöhen dagegen — relativ — grösser. Die Länge der letzten ausserordentlich kurzen Welle, die am Centralknotenpunkt endet, ist — absolut — geringer als die Höhe.

Dieser Wellenweg, den die Körnchen über der Raphe zurücklegen, hängt mit der Gestalt der Raphe zusammen, die ja auf der Oberfläche der *Pinnularien* auch nicht in gerader Linie, sondern in zwar schwach aber mehrfach gewundener Weise verläuft.

Auf Grund dieser Beobachtungen nehmen nun Bütschli und Lauterborn an, dass aus dem Centralknotenpunkt ein feines Gallertfädchen raketenartig hervorschiesst, wodurch die Zelle infolge des Rückstosses vorwärts bewegt wird.

O. Müller bezweifelt, dass auf diese Weise die Vorwärtsbewegung ermöglicht werden könne. Ich schliesse mich diesem Zweifel an und ich habe es praktisch erprobt, dass es nicht möglich ist, durch schnelles Hineinschieben eines Taues vom Boot ins Wasser ein leichtes Boot vorwärts zu treiben.

O. Müller legt nun bei seiner Deutung den Schwerpunkt auf den Zustrom von den vorderen Endknoten zu den vorderen Centralknotenpunkten und von den hinteren Centralknotenpunkten zu den hinteren Endknoten. Dort fliessen Ströme von Plasma auf der Ausseufläche der Zelle, und durch diese Ströme werde nicht nur die Körnchenströmung hervorgerufen, sondern auch die Vorwärtsbewegung der Zellen bewirkt.

Bütschli und Lauterborn ziehen die Leistungsfähigkeit einer nach solchen Prinzipien construirten Maschine in Zweifel. Auch ich teile diese Zweifel durchaus, habe allerdings in dieser Richtung keine praktischen Versuche anstellen können. Soviel schien mir aber schon die direkte Beobachtung zu zeigen, dass der Zustrom der Körnchen in durchaus nicht derselben energischen Weise vor sich geht, wie die Hin- und Herbewegung der Fremdkörper an den Mittellinien und Kanten verschiedener *Navicula*- und *Nitzschia*arten. In welcher

Weise aber der Körnchenstrom veranlasst wird, ob durch eine in der Aussenseite der Raphe sich vollziehende Protoplasmaströmung, wie O. Müller annimmt, oder durch dort zu Tage tretende Plasmaorgane, wie in den vorher beschriebenen Fällen, wage ich nicht zu entscheiden; meine Beobachtungen reichen zur Erledigung dieser Frage nicht aus.

Die Fädchenbildung hält O. Müller auf Grund der angenommenen Plasmaströmung für eine protoplasmatische. Das Plasma, meint er, staue sich beim Einfluss in den Centralknotenkanal und verklebe die angesammelten Körnchen. Ich glaube jedoch, dass die Verklebung der Körnchen nicht durch Plasma sondern — ähnlich wie bei den zuerst beschriebenen Erscheinungen — durch sehr weiche Gallerte geschieht.

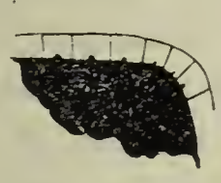


Fig. 9. *Pinnularia viridis.* Ein Teil der Gallertzone. Die Gallerte ist aus Prismen zusammengesetzt (die Linien in dem Gallertsaum stellen die Grenzlinien zwischen zwei Prismen dar) und jedes Prisma sitzt über einem kleinen Protoplasmaknöpchen, das durch Poren in der Membran von innen herausgestreckt ist. (2000.)

Dass die Pinnularien zeitweise Gallerte produciren können, giebt ja auch O. Müller an. Bisweilen zeigt diese Gallerte in der That dann die sogenannte Stäbchenstruktur[1]) und besitzt sehr ähnliche Eigenschaften wie die Conjugatengallerte, d. h. sie setzt sich aus Gallertprismen zusammen (Fig. 9), deren aneinanderstossende Grenzflächen im optischen Durchschnitt als Linien (nicht als Stäbchen!) erscheinen[2]); diese Gallertprismen sitzen dann genau wie bei den Conjugaten je einem Porus mit darinsteckendem Plasmaknöpfchen auf. Solche Gallerte ist allerdings verhältnismässig fest, aber man findet auch *Pinnularien* bei denen sie augenscheinlich äusserst weich ist, so weich, dass sie, wie O. Müller angiebt, von einer Stelle zur andern hin gewissermassen abfliesst (p. 139).

Schleim in solchem Zustande scheint mir nun ganz geeignet, die Körnchen, welche bis zum Centralknoten zugeströmt sind, einerseits wol zu verkleben, andrerseits aber auch nicht zu verhindern, dass sie ihrer Schwere Folge leistend ruckweise, der Bewegung der Bacillariacee entsprechend, sich von dieser entfernen. Die auf diese Weise

1) O. Müller 3. l. c. p. 138.

2) Vergl. Hauptfleisch. Zellmembran und Hüllgallarte der *Desmidiaceen.*

entstehenden Gallertfädchen liegen dann direkt auf der Schale oder, wenn schon eine Gallerthülle in der Ausbildung begriffen ist, auf dieser — natürlich etwas erhärteten — Gallerte. Es hat dabei bisweilen den Anschein, als ob das Fädchen bei seiner Entfernung vom Centralknoten sich in einer Furche bewegt, die zwischen zwei Gallertmassen sich befindet und gegen das Ende der Zelle hin etwas ansteigt bis zur Oberfläche der Gallertzone. Dann aber biegt der am Ende meist geknäuelte Faden gewöhnlich mit einer eleganten Schwenkung von der Diatomee ab und zwar an derjenigen Stelle, welche correspondirt mit der, an welcher der Körnchenzustrom zum ersten Mal die Mittellinie passirt.

Fliesst dann gelegentlich die in der Nähe des Centralknotens befindliche sehr weiche Gallerte nach anderen Stellen hin ab, so kann dabei auch der durch die Körnchen ausgereckte Gallertfaden vermöge seiner Adhäsion an der übrigen Gallerte, von der er herstammt, wieder eingezogen werden.

Die weiche Gallerte entsteht nach O. Müller zunächst in der Gegend der Raphe und insbesondere der Polspalten. Auch ich habe die Gallerte zunächst immer als Kappenbildung an den Enden der Zellen constatiren können. Ob die Gallerte in verschiedener Weise entstehen kann, oder ob sie nur in der üblichen Weise durch Umwandlung von Protoplasma, das durch Poren austritt gebildet wird, lasse ich zunächst dahin gestellt. Ich bin fest überzeugt, es ist nur diese letztere Bildungsweise möglich, die ich sicher (vergl. Fig. 9) constatirt habe, und ich glaube kaum, dass ein und dieselbe Zelle auf verschiedene Weise Gallerte produciren wird. Es kann die an den Protoplasmaknöpfchen entstehende Gallerte sehr wol so weich sein, dass sie leicht zerfliesst und solche Bildungswoise von Gallertkappen ist mir bei *Mastogloia* bekannt. Trotzdem möchte ich es aber nicht gerade für unmöglich halten, dass die Umwandlung des Plasmas in Gallerte schon in der Raphenspalte vor sich gehen könnte, und dass dann die Gallerte als Fädchen herausgepresst würde. Dass die Fadenbildung aber keine wesentliche Bedeutung für die Fortbewegung der Bacillariaceen besitzt, hat schon O. Müller betont. Denn ganz abgesehen davon, dass solche Fadenbildung vielen bewegungsfähigen Bacillariaceen vollständig

abgeht, findet auch bei denen, die sie vornehmen können, (falls eben gerade entstehende sehr weiche Gallerte vorhanden ist), bisweilen keine Fadenbildung (wenn solche Gallerte fehlt) und dennoch lebhafte Fortbewegung statt[1]). Ferner kann man bisweilen wol Fadenbildung aber keine Vorwärtsbewegung wahrnehmen. Also die Gallertfäden spielen keine Rolle bei der Bewegung der Formen, die im Stande sind zeitweilig Fäden zu bilden.

Aber auch die von O. Müller angenommenen Plasmaströme scheinen einen besonderen Anteil am Hervorbringen der Ortsbewegung nicht zu besitzen. Denn einerseits machen die Körnchenströme nicht den Eindruck besonderer Energie, andererseits und vor allen Dingen steht die Bewegungslage der Pinnularien in keiner bestimmten Beziehung zu den Körnchenströmen.

Wir sahen vorher, dass bei gewissen *Naviculeen* und *Nitzschieen* die Bewegungslage eine ganz bestimmte ist; in anderen Lagen sind diese Zellen nicht fähig zu kriechen. Bei den *Pinnularien* aber sehen wir die Fortbewegung vor sich gehen, sowol wenn sie sich in der Gürtelbandlage als wenn sie sich in der Schalenlage befinden. Der letztere Fall entspräche der Kriechlage von *Brebissonia*, *Amphicampa* u. s. w. In der Gürtelbandlage aber sind die Körnchenströme ausser Wirksamkeit, sofern man nicht annehmen will, dass die *Pinnularien* nicht kriechen, sondern schwimmen, wofür allerdings auch O. Müller in gewisser Weise eintritt.

Bütschli und Lauterborn aber halten eine Unterlage zur Fortbewegung der *Pinnularien* für nötig und auch ich habe an allen von mir hieraufhin untersuchten *Pinnularien* mit Sicherheit konstatiren können, dass sie an irgend einem Substrate hinkrochen. Und für eine solche Fortbewegung sind die Körnchenströme nicht geeignet, mindestens dann nicht, wenn sich die *Pinnularien* in der Gürtelbandlage befinden.

---

1) Denn es ist wol ausgeschlossen, dass, wie Bütschli p. 525 annimmt, der Gallertfaden einmal klebrig, das andre mal nicht klebrig ist. Wenn wirklich die Bildung eines nicht klebrigen Fadens stattfände, so müsste doch mindestens zu beobachten sein, dass ab und zu Tuschekörnchen energisch fortgeschoben würden, was man aber nie sieht.

Was aber ist nun die Ursache der Bewegung bei den *Pinnularien*, wenn weder die Körnchenströmung noch die Gallertfadenbildung ihre Ursache sein kann?

Die Ursache sind dieselben Organe, die auch bei den vorher behandelten Bacillariaceen die Vorwärtsbewegung bewirken.

Die *Pinnularien* bewegen sich stets, soweit meine Beobachtungen reichen, auf einer Unterlage und berühren diese mit ihren Längskanten. Mögen sie sich nun in der Schalen- oder Gürtelbandlage befinden, so werden stets zwei Längskanten in Berührung mit der Unterlage stehen. An diesen Längskanten treten nun auch, wie verschiedene Färbungsversuche zeigten, die Protoplasmaorgane hervor (Fig. 10) und setzen von dort aus auf die Unterlage greifend die Zelle in Bewegung.

Fig. 10. *Pinnularia viridis*. Durch die Poren austretende Plasmaknöpfchen an den Bewegungskanten. (2000.)

Auf den vorstehenden Seiten wurde stets nur von einer Kriechbewegung der Bacillariaceen gehandelt, das heisst einer Ortsbewegung auf einer im Bezug zur Bacillariacee mehr oder minder festen Unterlage. Dass die meisten Bacillariaceen in dieser Weise die Fortbewegungen ausführen, ist zweifellos festgestellt. Man kann auch sehr häufig von neuem constatiren, dass die Diatomeen dem Substrate ansitzen und, wenn ein starker Wasserstrom durch das Präparat geleitet wird, sich mit dem der Stromrichtung entgegengesetzten Ende am Substrat festhalten, während die ganze Zelle vom Strom herumgerissen wird. Die Kriechbewegungen sind jedenfalls auch diejenigen, welche der Lebensweise der meisten Bacillariaceen am besten entsprechen; denn die meisten Bacillariaceen leben auf Steinen, Pflanzen oder Schlammmassen. Einige Bacillariaceen kommen aber auch im Auftrieb vor und werden sich jedenfalls gleichfalls fortbewegen, also schwimmen. Hierzu werden ihnen vermutlich dieselben Organe dienen, welche von den übrigen Bacillariaceen zum Kriechen benutzt werden.

Ob diese übrigen Bacillariaceen neben den Kriechbewegungen auch Sehwimmbewegungen auszuführen vermögen[1]), wird wol im wesentlichen von ihrem specifischen Gewicht

1) Berthold (Studien über Protoplasmamechanik. Leipzig 1886. p. 127) nimmt nur Kriechbewegung an.

abhängen. Pfitzer giebt ganz allgemein an[1]), dass die Zellen auch durch das Wasser hindurchgleiten. Meine Beobachtungen beziehen sich hauptsächlich auf solche Zellen, die nie schwimmend angetroffen wurden. Nur einmal beobachtete ich eine Anzahl *Naviculeen* (*Navicula* sp. oder *Neidium* sp.), die ohne Substrat auf der Oberfläche eines Wassertropfens in lebhafter Bewegung begriffen waren. Nach Auflegen des Deckglases setzten sich diese *Naviculeen* allerdings grösstenteils dem Objektträger an und führten die Kriechbewegungen aus. In diesem Falle wurden doch wol sicher die beiden verschiedenen Bewegungen von denselben Organen ausgeführt.

Es kann auch wol keinem Zweifel unterliegen, dass die beschriebenen Protoplasmaorgane, von denen schon ein kleiner Teil schwere Körper hin und her zu schieben vermag, im Stande sind, nicht nur die Zellen selbst auf Unterlagen vorwärts zu bewegen, sondern sie auch in ihrer vereinten Gesammtwirkung unter günstigen Bedingungen zum Schwimmen zu veranlassen.

---

1) l. c. p. 176.

Ueber specifische Gewichtsbestimmungen.

Von

W. Leick.

Bei den genaueren spec. Gewichtsbestimmungen fester Körper mittelst des Pyknometers ist, namentlich wenn nur sehr geringe Mengen einer kleinkörnigen Substanz zur Verfügung stehen, eine ganze Reihe von Correctionen anzubringen. Dies rührt zum grossen Teil daher, dass das Wasser und das Glasgefäss, welches zur Aufnahme des Körpers bestimmt ist, durch die wechselnde Temperatur eine Ausdehnung resp. Contraction erfahren. Die Correctionsglieder, welche infolge dessen bei der Berechnung des spec. Gewichts anzubringen sind, erreichen oft eine solche Grösse, dass die Genauigkeit der Bestimmung dadurch nicht unerheblich beeinträchtigt werden kann.

Diese Fehlerquellen waren es hauptsächlich, welche mich dazu veranlassten, bei einer Reihe von Bestimmungen die gewöhnliche Pyknometermethode zu verlassen und zu einer etwas modificierten Bestimmungsweise überzugehen, die ich im folgenden kurz auseinandersetzen will.

Ein offenes Fläschchen, das an einem dünnen Platindraht befestigt ist, wird unter Wasser gewogen. Dann wird der zu bestimmende Körper, dessen Gewicht in der Luft vorher festgestellt ist, in dies Fläschchen gebracht und dasselbe wiederum unter Wasser gewogen. Man erhält so durch die erste Wägung das Gewicht der Flasche im Wasser und durch die zweite das Gewicht der mit Substanz gefüllten Flasche im Wasser. Die Differenz beider Wägungen giebt,

verglichen mit dem vorher festgestellten Gewicht des zu bestimmenden Körpers, das Gewicht der vom Körper verdrängten Wassermenge, mithin alles, was zu einer spec. Gewichtsbestimmung erforderlich ist.

Das Verfahren entspricht also ganz der bei schweren Stücken üblichen Wägung am Draht, nur dass hier an die Stelle des blossen Drahtes ein solcher tritt, an welchem zur Aufnahme der Substanz ein Fläschchen befestigt ist. Da dieses sich (bei der Wägung) in einem grösseren Gefäss mit Wasser befindet, so ist es leicht, die Temperatur während der kurzen Dauer der Wägung konstant zu erhalten, wobei denn alle Correctionen, die von der Ausdehnung des Wassers und des Glases herrühren, in Wegfall kommen. Da gewöhnlich die Wägungen auf Wasser von 4° C. und den luftleeren Raum reduciert werden, so sind auch hier die üblichen Correctionen dafür anzubringen und zwar gerade so wie bei allen übrigen Gewichtsbestimmungen nach der Formel:

$$s = \frac{m}{w}(Q - \lambda) + \lambda$$

wo m das Gewicht des Körpers in der Luft, w den Gewichtsverlust desselben im Wasser, Q die Dichte des Wassers und λ die Dichte der Luft bedeuten. Ferner treten bei den gewöhnlichen Gewichtsbestimmungen da, wo der Draht durch die Wasseroberfläche geht, Adhäsionskräfte auf, welche zwar bei schwereren Stücken ohne erheblichen Fehler vernachlässigt werden können, bei einer Substanz aber, die nur Bruchteile eines Grammes wiegt, immerhin schon von Einfluss sein können. Bei der eben beschriebenen Methode würden jedoch auch diese Fehler durch die doppelte Wägung sich vollständig ausgleichen.

Es bleibt noch zu erwähnen, dass bei genaueren Bestimmungen der zu wägende Körper von etwa anhaftenden Luftbläschen sorgfältig befreit werden muss, und zwar ist dies um so mehr erforderlich, je kleinkörniger die vorliegende Substanz ist. Man erreicht dies auf zwei Wegen, entweder durch Auskochen des Wassers, oder — was mir vorteilhafter erscheint — durch Evacuieren unter der Luftpumpe. Nur ist hierbei darauf zu achten, dass nicht etwa kleine Teilchen

durch die aufsteigenden Luftbläschen aus der Flasche gerissen werden. Man vermeidet dies am besten durch loses Aufsetzen eines Glaspfropfens, der zwar die Luft hindurchlässt, die aufsteigenden festen Teilchen aber zurückhält.

Nach dieser Methode habe ich eine ganze Reihe von Bestimmungen ausgeführt und recht gut übereinstimmende Resultate erhalten.

Eine selbstschreibende Atwoodsche Fallmaschine.

Von

Dr. K. Schreber.

In neuerer Zeit ist eine grosse Anzahl von Fallmaschinen [1]) gebaut worden, welche alle das Gemeinsame haben, dass die Gravitationskonstante ungeändert an ihnen zur Wirkung gelangt. Trotzdem behält noch immer die Atwoodsche Fallmaschine den ersten Platz. Sie muss also eine Reihe von Vorzügen haben, welche den anderen abgehen. Diese bestehen wohl darin, dass die Fallbewegung langsamer vor sich geht und deshalb von einem Zuhörerkreise, welchem die Gesetze des Falles vorgeführt werden sollen, leichter verfolgt werden kann; ferner dass die Atwoodsche Fallmaschine durch Abheben des Übergewichtes die erlangte Geschwindigkeit zu beobachten gestattet und schliesslich, dass sie durch Variieren des Übergewichtes und der bewegten Masse die Abhängigkeit der Beschleunigung von der bewegenden Kraft nachweisen lässt.

Im Nachfolgenden soll nun eine Fallmaschine beschrieben werden, welche diese Vorzüge der Atwoodschen wahrt und den Übelstand vermeidet, dass der Experimentator die Abhängigkeit des Weges von der Zeit nur auf die Weise feststellen kann, dass der Weg jeder einzelnen Sekunde durch einen besonderen Versuch beobachtet wird.

Das Princip, welches ich angewandt habe, ist das auch schon anderweitig benutzte, dass ein elektrischer Funken die

---

[1]) Winkelmann: Handbuch der Physik I. p. 109 ff.

Stellen markiert, an welchen sich der fallende Körper zur Zeit des Entstehens des Funkens befand.

Mit der gewöhnlichen Atwoodschen Fallmaschine hat die von mir konstruierte gemeinsam das auf einem mit Stellschrauben versehenen Grundbrette stehende etwas über 1 m hohe Stativ, die an demselben befindliche Latte, welche den Abhebetisch führt, und auf dem Kopfbrett das Fadenrad. Auf der dem Auditorium zugekehrten Seite der Latte habe ich eine weithin sichtbare Teilung in cm, auf der entgegengesetzten eine feine in mm angebracht.

Neben der Latte ist von oben nach unten ein Draht ausgespannt und 4,3 cm von diesem entfernt zwischen Kopf- und Grundbrett ein Messingcylinder von ungefähr 5 cm Durchmesser drehbar aufgestellt. Zwischen Draht und Cylinder bewegt sich der fallende Körper, dessen Teller einen Durchmesser von 4 cm hat. Draht und Cylinder sind mit den Polen eines Induktoriums verbunden. Der Funke desselben schlägt dann stets in derjenigen Höhe über, in welcher sich gerade der Teller des fallenden Körpers befindet, da er hier nur die beiden kurzen Luftstrecken zwischen Draht und Teller einerseits und Teller und Cylinder andrerseits zu durchschlagen hat, während an allen anderen Stellen die Luftstrecke um den Durchmesser des Tellers grösser ist. Der Cylinder wird mit einem gegen den elektrischen Funken empfindlichen Papier z. B. Jodkaliumstärkekleisterpapier beklebt, so dass jeder Funke einen weithin sichtbaren Fleck hinterlässt.

Um die Entfernung der Flecke von einander zu messen, wird der Abhebetisch benutzt, indem man seine dem Cylinder zugekehrte Seite auf einen Fleck einstellt und dann an der Latte seine Höhe abliest.

Die Auslösung des Fallkörpers geschieht durch den elektrischen Strom. Mit dem Nullpunkt der Teilung in gleicher Höhe ist an der Latte ein kleines Tischchen befestigt, dessen um ein Scharnier leicht drehbare Platte aus Hartgummi entweder der eigenen Schwere gehorchend nach unten hängt oder durch einen kleinen Stift von der Seite her unterstützt, horizontal gehalten wird. Der Stift sitzt an der Verlängerung des Ankers eines am Stativ befestigten Elektromagneten

Wird dieser durch den Strom erregt, so wird der Stift unter der Platte hervorgezogen, diese kippt um und der bis dahin auf ihr ruhende Fallkörper mit Übergewicht ist sich selbst überlassen.

Zur Erregung des Induktionsapparates benutze ich eine Sekundenuhr mit Quecksilberkontakt. Da aber die Unterbrechung des Stromes bei einem einfachen Quecksilberkontakt nicht schnell genug vor sich geht, um einen Induktionsstrom von genügend hoher Spannung zu erzeugen, so lasse ich den Wagnerschen Hammer des Induktoriums in Thätigkeit treten und erreiche damit auch gleich den Vorteil ohne weiteres jeden Funkeninduktor benutzen zu können.

Ich gebrauche dazu 2 Stromkreise mit selbständigen Batterien. Der Strom der ersten Batterie geht durch einen Stromschlüssel, um den Anfang des Versuches beliebig geben zu können, durch die Sekundenuhr, durch den die Auslösung bewirkenden Elektromagneten und durch einen zweiten auf dem Grundbrett befestigten Elektromagneten. Auf der Verlängerung des Ankers dieses Magneten sitzt ein kleines Platinblech, welches gegen eine durch Schrauben verstellbare Platinspitze schlägt, sobald der Anker angezogen wird. Der Strom der zweiten Batterie geht durch die Platinspitze, den Anker dieses zweiten Magneten und den Induktionsapparat.

Während des Bruchteils einer Sekunde, während dessen der Quecksilberkontakt der Uhr den ersten Stromkreis geschlossen hält, wird durch den zweiten Magneten der zweite Stromkreis geschlossen gehalten und so lange ist also innerhalb jeder Sekunde der Wagnersche Hammer in Thätigkeit. Man bekommt somit, wenn die Schwingungszahl des Wagnerschen Hammers hinreichend gross ist, nicht nur einen einzigen Funken, sondern eine ganze Reihe. Es ist vorteilhaft, die Schwingungszahl so gross als möglich zu nehmen und dann die Dauer des Kontaktes in der Uhr so zu bemessen, dass ungefähr 10 Funken induziert werden, weil eine Reihe dicht nebeneinander liegenden Flecke auf eine grössere Entfernung erkannt werden kann als ein einzelner Fleck.

Um mit diesem Apparat die Fallgesetze nachzuweisen, stelle man denselben auf einem nicht zu hohen Tisch vertikal auf; die beiden am Faden hängenden Massen geben die dazu

nötigen Lothe. Man schraube zunächst die beiden Schrauben, in deren konisch ausgehöhlten Enden die Spitzen der Axe des Fadenrades ruhen, so lange hin und her, bis bei möglichst geringer Reibung der in der Nähe des Anfangs der Teilung befindliche Fallkörper genau in der Mitte zwischen Draht und Cylinder hängt. Dann lasse man ihn bis ziemlich unten fallen und schraube so lange an den Stellschrauben bis er auch hier wieder gleiche Entfernung von Draht und Cylinder hat; dann steht der Apparat richtig. Darauf bilde man mittelst der auf dem Grundbrett befindlichen Klemmschrauben die beiden oben angegebenen Stromkreise, beklebe den Cylinder mit dem empfindlichen Papier, lege das Übergewicht auf den Fallkörper und hebe die Platte des Auslösetisches auf den tragenden Stift. Versetzt man jetzt den Wagnerschen Hammer durch einen kleinen Stoss mit dem Finger in Schwingungen und schliesst den Stromschlüssel, so erhält man die erste Vesuchsreihe.

Durch Drehen des Cylinders kann man die Fleckenreihe dem ganzen Auditorium zeigen. Zur Kontrolle mache man, indem man den Cylinder nicht ganz auf seine ursprüngliche Stellung zurückdreht, neben der ersten eine zweite Versuchsreihe. Es zeigt sich, dass die Flecke genau neben den ersten stehen.

Liest man mittelst des Abhebetischchens die Stellung des ersten Fleckens einer jeden Sekunde ab und dividirt durch das Quadrat der Zeit so erhält man eine Konstante; man hat also das Gesetz $s = ct^2$ nachgewiesen.

Je nachdem, welches Gesetz man dann zeigen will, kann man entweder das Übergewicht oder die träge Masse ändern, oder man lässt auch beides ungeändert, hebt aber das Uebergewicht nach der ersten, zweiten u. s. w. Sekunde ab, indem man das Abhebetischchen auf den ersten Flecken der zweiten, dritten u. s. w. Sekunde einstellt.

Da auf dem Cylinder bequem 15 bis 20 Fleckenreihen nebeneinander Platz haben, so kann man die sämtlichen Gesetze der Fallbewegung neben einander aufschreiben, ohne auch nur eine Fleckenreihe wegwischen und den Cylinder frisch bekleben zu müssen.

In der nachfolgenden Tabelle gebe ich als Beispiel eine Zahl von Beobachtungen, welche ich an einem Nachmittag in genau einer Stunde angestellt habe.

Es bedeutet:

m das Übergewicht, das kleinste als Einheit genommen.

M die träge Masse und zwar ist

T die Masse der beiden Teller

$a/_2$ die Masse eines Messingstückes, welches auf einen Teller gelegt werden kann.

s die in den einzelnen Sekunden zurückgelegten Wege in cm.

$\gamma/_2$ das Verhältnis s/t_2 wenn t die Anzahl der Sekunden ist.

v_n die nach n Sekunden erlangte Geschwindigkeit d. h. die Entfernung zweier auf einander folgender Flecke.

Der Strich unter einer Zahl in der Spalte s bedeutet, dass an dieser Stelle das Übergewicht abgehoben wurde.

I $m = 5$.

$M = T$				$M = T + a$			
s	$\gamma/_2$	s	v_2	s	$\gamma/_2$	s	v_2
8,4	8,4	8,4		6,4	6,4	6,4	
33,2	8,30	33,2		26,2	6,55	26,2	
74,5	8,28	64,9	31,7	60,3	6,70	49,4	23,2
		96,5	31,6	102,4	6,40	73,5	24,1
						95,6	22,1

II $m = 3$.

$M = T$					
s	$\gamma/_2$	s	v_2	s	v_3
4,7	4,7	4,7		4,7	
19,6	4,90	19,5		19,2	
42,1	4,68	37,2	17,7	43,5	
75,7	4,73	56,0	18,8	68,9	25,4
		72,3	16,3	96,8	27,9
		89,5	17,2		
		105,9	16,4		

$M = T + a$						$M = T + 2a$			
s	$\gamma/_2$	s	v_2	s	v_3	s	$\gamma/_2$	s	v_3
3,7	3,7	3,7		3,7		3,1	3,1	2,6	
14,0	3,50	14,4		13,7		11,3	2,82	11,0	
32,4	3,60	28,2	13,8	32,4		26,2	2,91	24,5	
56,2	3,51	41,0	12,8	52,6	20,2	45,1	2,82	40,0	15,5
89,3	3,57	54,1	13,1	74,2	21,6	72,0	2,88	55,5	15,5
		66,2	12,1	93,9	19,7	102,5	2,85	71,0	15,5
		78,2	12,0					86,2	15,2
		89,2	11,0						

III $m = 1$ $M = T$

s	$\gamma/_2$
1,6	1,6
5,1	1,28
11,4	1,27
19,9	1,24
32,3	1,29
46,5	1,29
64,8	1,32
84,4	1,32

Aus der Tabelle ergiebt sich:

1) Da die Zahlen unter $\gamma/_2$ in jeder Reihe konstant sind, so ist $s = \gamma/_2 t^2$
2) Die unter v_n stehenden Zahlen sind konstant, also bewegt sich nach dem Abheben des Übergewichts das System mit konstanter Geschwindigkeit. Die geringe Abnahme namentlich bei den längeren Reihen ist auf Rechnung der Reibung zu schreiben.
3) Aus dem Vergleich von v_2 und v_3 ergiebt sich, dass die erlangte Geschwindigkeit der Zeit proportional ist: $v = \gamma . t$.
4) Die Konstante γ in $v = \gamma . t$ ist das Doppelte der Konstanten $\gamma/_2$ in $s = \gamma/_2 t^2$.
5) Die Beschleunigung γ ist, wenn von der Reibung abgesehen wird, bei gleicher bewegter Masse dem Übergewicht proportional.
6) Die Beschleunigung nimmt bei gleichem Übergewicht mit zunehmender bewegter Masse ab.

Karl-Strasse 33.
34223

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 106510347